Tomo XXXVI.—Núm. 3. Publicado el 31 de Marzo de 1936

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD ESPAÑOLA

DE

HISTORIA NATURAL

FUNDADA EN 15 DE MARZO DE 1871

Marzo 1936

MADRID
MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES
PASEO DE LA LIBERTAD.—TEL. 57817
1936

AVISO IMPORTANTE

Se recuerda a los señores socios autores de «notas bibliográficas» que sus originales deben acomodarse a las bases que se aprobaron en la sesión de 2 de abril de 1919 al crearse la Sección bibliográfica, y que son las siguientes:

Las notas deben comprender: 1.° Todos los trabajos de Ciencias Naturales que se publiquen en España (excluyendo los que aparezcan en las publicaciones de la SOCIEDAD); 2.° Los que se publiquen en el Extranjero y se refieran a la geo, flora y fauna de la Península Ibérica, Islas Baleares e islas y territorios españoles de Africa; 3.°, y excepcionalmente otros trabajos científicos que, por su índole o extraordinaria importancia, parezca útil dar de ellos noticia en nuestro BOLETIN.

Las notas deberán ir siempre firmadas; ser, en general, «breves» (media página como máximo) y «puramente expositivas», y sólo por excepción extensas o críticas. Todas las notas bibliográficas que se salgan de tales límites serán sometidas a la Comisión de Bibliografía, la cual podrá rechazarlas o hacer las modificaciones que considere oportunas con el fin de que haya la debida uniformidad.

Sesión del 5 de marzo de 1936.

PRESIDENCIA DE D. LUIS CRESPÍ JAUME.

El Secretario leyó el acta de la sesión anterior, que fué aprobada.

Admisiones y presentaciones.—Fueron admitidos como socios numerarios los señores presentados en la sesión anterior, y propuestos para su admisión D.ª María de la Concepción Gómez Muñoz, estudiante de Ciencias Naturales, presentada por el Sr. Peláez; D. Rafael Verdú Payá, por el Sr. Gil Collado; D. Vicente Sanz de Bremón, por D. Francisco Hernández-Pacheco; el Sr. Jaroslav Soukup, de Puno (Perú), por el Secretario, y la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid, por el Sr. Madariaga.

Notas y comunicaciones.—El Sr. Royo Gómez da lectura a la siguiente nota:

«NUEVO YACIMIENTO DE VERTEBRADOS MIOCÉNOS EN PARLA (MADRID).—El día 11 del pasado mes de febrero, recorriendo los cerros situados al norte de Parla y junto a la carretera de Madrid, tuve la suerte de encontrar varios restos de vertebrados fósiles en la ladera de poniente, cerca de la cumbre, entre el hectómetro 6, kilómetro 18 y el kilómetro 19. La cumbre está formada por un horizonte de pedernal y sepiolita impura, que defienden a los cerros de la erosión. Por debajo de este horizonte vienen unas areniscas arcillosas que pueden ser de grano algo grueso y muy semejantes a los niveles inferiores de las de Madrid. Todo este conjunto descansa sobre las margas yesíferas oligocenas que se extienden hacia Pinto y Getafe. En la parte superior de aquellas areniscas, casi en contacto con el horizonte blanco superior, es en donde han aparecido los restos de vertebrados muy fragmentados, y consistentes en pequeños trozos de caparazón de una *Testudo* igual a la encontrada por el Prof. Fernández Navarro hace años, fragmentos de molar de *Mastodon* y de huesos indeterminables. Estos cerros estaban

ya señalados como miocenos; la fosilización de estos restos de vertebrados y su aspecto vienen a confirmar esta edad.

Es de esperar que nuevas exploraciones permitirán el hallazgo de restos determinables específicamente.»

El Sr. Garrido presentó una nota acerca de la aplicación de los rayos de corta longitud de onda a las investigaciones micrográficas.

Trabajos presentados.—Se presentaron los siguientes trabajos: «Plantas de Ifni», por D. Arturo Caballero; «Notas Micológicas (XIII): Un ustilaginal nuevo para la flora europea», por el Sr. Unamuno; «Un nuevo *Microtinae* del centro de España», por el Sr. Morales Agacino; «Sobre algunas plantas de Valencia citadas en los Icones de Barrelier», por el Sr. Martínez y Martínez; «Algunas localidades de *Drosera* en la provincia de Santander», por el Sr. Cendrero; «Los foraminíferos de las margas azules de Enguera», por D. G. Colom; «Crustáceos del Mediterráneo», VI nota. Género *Pasiphaea,* por Zariquiey Cenarro; «Notas sobre el centenario de los botánicos Willkomm y Boissier», por D. Juan Carandell, y «El hierro meteórico de Mallorca», por el Sr. Gordón Morales.

Trabajos presentados.

Plantas de Ifni

por

A. Caballero.

(Lám. XIV)

Hyoscyamus albus L. f. nov. **tristis.**

A typo differt solummodo tubo corallae intus violaceo-obscuro. Legi in hortis, circa oppidulum Uggu, ubi abundat; 15-VII-34.

Se encontraba ya fructificada en esta fecha; pero cultivada en el Jardín Botánico de Madrid, ha producido flores abundantes, conduciéndose como planta anual. Por la corola, del tamaño exacto del tipo, difiere de la variedad *major* Mill.

Lythrum Graefferi Ten.

Se encuentra en las márgenes del río Assaka, relativamente abundante; 13-VII-34.

Rhus pentaphylla Desf.

Sin flor ni fruto, en la parte alta del curso del río Ifni; 1-VII-34.

Aplophyllum Broussonetianum Coss.

En fruto ya maduro cuando llegué a Ifni. Frecuente en los alrededores de la Comandancia.

Linum strictum L.

Un solo ejemplar, algo defectuoso, pero indiscutiblemente de esta especie, herborizado en la base del Tamarrut; 6-VII-34.

Cotyledon erectus DC.

Vive con la planta anterior.

Pistorinia Salzmannii Boiss. var. **flaviflora** Batt.

Forma rodalitos frecuentes en los sitios resguardados del sol: orillas del Ifni, del Serha, etc.; VI-34.

Sedum album L. var. **glanduliferum** Bal.

En la misma cima del Tamarrut, relativamente abundante; 6-VII-34.

Sedum sediforme Pau.

En la cadena litoral del Buhalam, especialmente al descender al río Serha, abunda extraordinariamente.

Delphinium Balansae B. et R. var. **pallidiflorum** L. et M.

Se encuentra bien representada en el monte Tamarrut, hacia los 900 metros de altitud; 6-VII-34; florido y fructificado.

Delphinium macropetalum DC.

En la misma cima del Tamarrut; 6-VII-34.

Delphinium peregrinum L.

Con las variedades *confertum* B. y *elongatum* B., mezcladas y abundantes, en el monte litoral Buhalam; 13-VI-34.

Paronychia argentea Lam.

Alrededores de Sidi Ifni, 23-VI-34, y faldas del monte Tamarrut, 6-VII-34.

Paronychia capitata Lam.

Entre los 900 y 1.000 metros de altitud, en el monte Tamarrut; 6-VII-34.

Polycarpaea nivea Webb.

En las dunas costeras que bordean la desembocadura del río Assaka; 13-VII-34.

Traganum Moquinii Webb.

El cordón litoral de vegetación, especialmente en las proximidades de Sidi Ifni, está casi exclusivamente constituído por esta planta recubriendo las dunas.

Salsola tetrandra Forsk.

Al final de las terrazas del río Assaka, cerca ya de la desembocadura de éste, abunda esta curiosa *Salsola;* 13-VII-34.

Salsola vermiculata L.

Se encuentra esta planta en la región baja del territorio, pero el tipo es, a mi juicio, escaso; más bien puede decirse que no existe como tal tipo específico; pero sus formas son abundantes, destacando entre ellas las siguientes:

Salsola vermiculata L. var. nov. **pseudopapillosa.**

Habitus, folia, papillae et flores *Salsolae papillosae* Wk. exacte sunt; sed cortice rimosa, subfusca, a *Salsola vermiculata* L. planta inseparabilis. In solo salsuginoso legi 8-VII-34, prope Sidi Ifni, ad margines fluminis Ifni.

He comparado esta planta con las muestras de *Salsola papillosa* Wk. procedentes de Cuevas (l. c.), de la provincia de Almería, y coincide tan exactamente con ella, que si no fuera por el carácter de la corteza, no lisa, de las ramas, habría que incluirla, sin ningún género de duda, en la especie de Willkomm, que, por otra parte, debe también ser considerada como variedad de *S. vermiculata.*

Salsola vermiculata L. subsp. nov. **frankenioides** (fig. 1.)

Frutex erectus ramosissimus, usque 20 cm. altus, villosus, ramis congestis, corticato-rimosis, subfuscis; folia alterna, juniora hirsutolanata, adulta plerumque glabra vel subglabra, internodio breve, longiora, 4-7 mm. longa, linealia vel oblonga, crassa, subcarinata, obtusiuscula, basi membranoso-dilatata, glauca et albido-papillata, ad nodos fasciculata, floralia carinato-ovata, tomentella, obtusa, frequenter papillata, margine late membranacea, flore solitario subdimidio breviora; spicis paniculatis flavo-virentibus, ramis dense tomentosis aproximatis; spiculae uniflorae primum congestae deinde laxiusculae.

Vidi nondum fructiferam, in solo arenoso, prope ostium fluminis Assaka, ubi abundat, 13-VII-34.

Los caracteres de la corteza y la forma y vellosidad de las hojas separan esta planta de *Salsola papillosa* Wk.; su porte, las papilas blancas o casi hialinas de las hojas y de las brácteas, la diferencian de todas las otras formas del tipo.

Se acerca mucho a *Salsola vermiculata* L. var. *villosa* Moq., y puede

considerársela comprendida entre ésta y *Salsola papillosa* Wk. Ofrece

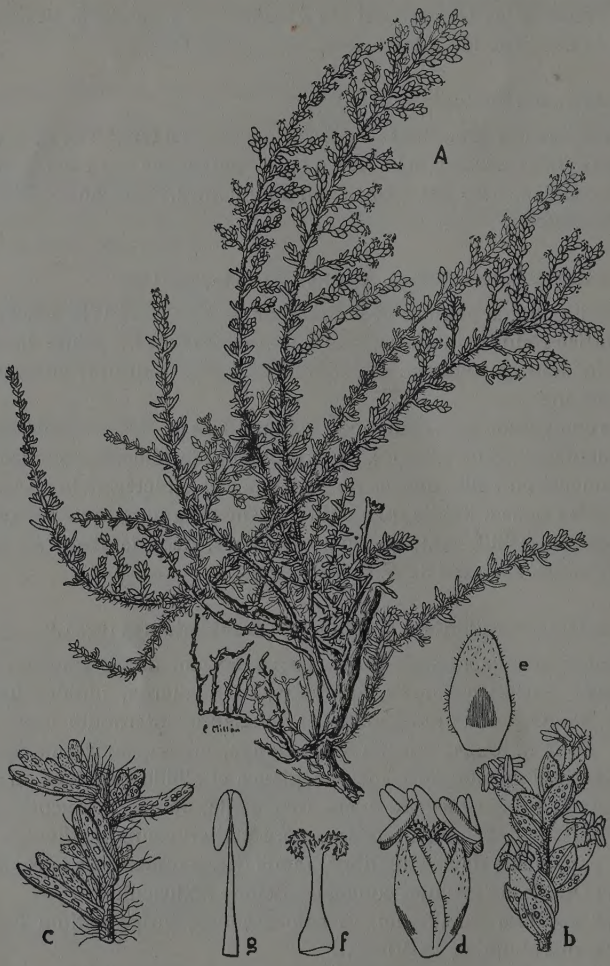


Fig. 1.—*Salsola vermiculata* L. subsp. nov. *frankenioides: A*, hábito de la planta; *b*, ápice de una rama floral; *c*, base de una rama vegetativa; *d*, flor; *e*, sépalo; *f*, pistilo; *g*, estambre.

un gran parecido con las *Frankenia Webbii* y *Reuteri* en su parte vegetativa.

Los ejemplares de *Salsola vermiculata* L. var. *microphylla* Dörfler

(non Moq.), que se encuentran en el Herbario del Jardín Botánico de Madrid, procedentes del Sáhara argelino, no tienen nada que ver con el

Fig. 2.—*Salsola Portilloi* sp. nov.: *A*, hábito de la planta; *b*, ápice de una rama florífera; *c*, base de una rama; *d*, flor; *e*, sépalo; *f*, pistilo; *g*, estambre.

tipo de Cavanilles. Yo los incluyo en la subespecie *frankenioides*, aunque las hojas no coincidan exactamente con las de ésta.

Salsola Portilloi sp. nov. (fig. 2).

Planta annua (biennalis ?), usque 40 cm. alta, erecta, pyramidata, inde basi ramosa, ramis subsimplicibus sursum gradatim decrescenti-

bus, patentibus vel suberectis laxe pilosa, apicem versus tomentosa, cortice albescente, rugulosa; folia alterna, carnosa, obtusa, subtrigona, glauca, ad nodos fasciculata, papillis albis vel subpellucidis ornata, floralia flore solitario longiora vel sublongiora; ramis omnibus ad apicem floriferis, floribus ab initio in apicibus laxis, viridibus, dispositis; bracteis perigonio aequilongis et folia perigonii ovata, medium versus dorsi area triangulare chartacea atque dimidio inferiore uninervia. Sine fructu.

Species affinis *Salsola vermiculata* L. sed ab ea distinctissima notis multis: annua vel biennalis ?, ramificatio pyramidata, ramae subsimplices omnia floriferae, spicae laxae, bracteae perigonio aequilongae, etc. Vivit in verbactis salsuginosis planitiae littoralis, supra marginem dexteram fluminis Ifni, ubi legi 4-VII-34.

Con verdadero agrado dedico esta especie a mi excelente amigo, comandante del territorio de Ifni, D. Benigno M. Portillo, reconocido a las numerosas facilidades de todo género que nos proporcionó durante nuestra estancia en el territorio de su mando.

Salsola cruciata Chevalier.

Es muy frecuente en las partes bajas de la cuenca del río Ifni; 23-VI-34.

Arthrocnemum macrostachyum Moq. et Delp.

Vive en las orillas del Assaka; 13-VII-34.

Suaeda fruticosa Forsk.

Con la anterior, más abundante y herborizada en la misma fecha.

Atriplex Ifniensis sp. nov. Sect. **Teutliopsis** (fig. 3).

Planta inferne frutescens, usque 45 cm. alta, caulibus subascendentibus erectisve, basi nuda, ramosa, lutescens, sursum foliosa, albocinerea; foliis congestis, sessilibus, alternis, dense lepidotis, ovato-lanceolatis, basi rotundatis, apice acuminatis, ambitudine integris, bidentatis vel laxe serratis, aliquando subhastatis, dorso obsolete uninerviis, 7-14 mm. longis, 3-7 mm. latis; primo glomerulis florum subcontiguis bractea longiora linealia, integra, ornatis, spicas cylindraceas breves apicales, deinde spicas longioras subinterruptas formantibus; calix fructifer brevi pedunculatus, pedunculo obconico-truncato, crasso, sepalis basi connatis dorso tuberculoso-muricato, parte libera lanceolata, margine integra; sepalis floris masculi usque medio basi connatis,

parte libera triangulare acuminata; ovarium obovatum pilosulum, stylis inferne liberis; semen pubens, fuscum.

Habitat in arenosis maritimis cum *Tragano Moquinio* Webb., ubi legi 17-VI-34, atque in ostio fluminis Assaka, ubi legi 13-VII-34.

Fig. 3.—*Atriplex Ifniensis* sp. nov.: *A*, rama florífera; *b*, rama fructífera; *c*, flor masculina, vista de lado; *d*, ídem, vista por arriba; *e*, flor femenina; *f*, estambre; *g*, pistilo; *h*, involucro fructífero; *i*, fruto; *j*, embrión y albumen; *k*, *l*, *m*, *n*, diversas formas de hoja.

La especie más próxima de *Atriplex Ifniensis* parece ser, a juicio mío, *Atriplex glauca* L.; pero se diferencia claramente de ella, princi-

palmente por el tamaño y la forma de las hojas, por el involucro femenino más tuberculoso en la base y por la forma lanceolada y con el borde entero de las partes libres de éste.

Chenopodium murale L.

Alrededores de Sidi Ifni; 13-VI-34.

Beta patellaris Moq. f. **campanulata** (Coss.) Maire.

Cadena del Buhalam; 13-VI-34.

Beta patellaris Moq. var. **diffusa** Maire.

Ain Aquisgal, herborizada por M. Escalera, 3-I-35.

Emex spinosa Campd.

Alrededores de Sidi Ifni; 13-VI-34.

Rumex vesicarius L. var. **rhodophysa** Ball.

Fructificado en junio de 1934 y bastante frecuente en las orillas del río Ifni.

Gladiolus segetum Ker-Gawl.

En fruto maduro, herborizada en la cima del monte Tamarrut, el día 6 de julio de 1934. Por las semillas piriformes, no planas, aunque anchamente aladas, refiero mi planta a la especie indicada.

Asparagus foeniculaceus Lowe.

Sin flor ni fruto, únicamente por comparación doy este nombre a esta especie, relativamente abundante en todos los barrancos y ríos de la zona inferior del territorio.

Asphodelus tenuifolius Cav.

Plana de Ifni, un ejemplar en flor; 14-VI-34. Buchú, en fruto; 19-VI-34. Muy abundante en toda la región.

Juncus maritimus Lam.

Orillas del Ifni; 13-VI-34.

Juncus acutus L.

Vive con la anterior.

Scirpus Holoschoenus L. var. **Hayekii** Maire.

Es muy frecuente en la parte baja de todo el territorio de Ifni; pero el número de cabezuelas es muy variable, oscilando, por los datos que yo he observado, entre 6 y 60. Herborizado en las orillas del río Assaka, 13-VII-34.

Cyperus longus L.

Vive en las orillas del Assaka; 13-VII-34.

Cyperus Kalli Murb.

Frecuente en las dunas de Ifni; VI-34.

Cyperus distachyos All.

En las orillas del Ifni, 14-VI-34, y del Assaka, 13-VII-34.

Lolium perenne L.

En las faldas del monte Tamarrut; 6-VII-34.

Brachypodium distachium R. Sch.

Vive con el anterior, lo mismo que las siguientes:
Bromus sterilis L., *Scleropoa rigida* Gris., *Catapodium tuberculosum* Moris., *Lamarckia aurea* Moench y *Dactylis glomerata* L. var. *hispanica* Koch.

Schismus calycinus Koch.

En el monte Buhalam; 14-VI-34.

Eragrostis Barrelieri Daveau.

En las partes bajas de todo el territorio de Ifni.

Avena fatua L.

En las orillas del Serha; 14-VI-34.

Gastridium lendigerum Gaud.

Faldas del Tamarrut; 6-VII-34.

Polypogon Monspeliense Desf.

En las orillas del Ifni; 14-VI-34.

Sporobolus Assakae sp. nov. (Lám. XIV).

Planta stolonifera, rhizomate longo repente, culmis aproximatis usque 2 m. altus, juxta basim ramosis, deinde simplicibus, erectis, glabris, laevibus, basim versus vaginis imbricatis foliorum inferiorum tectis, usque 8 mm. diam.; folia glauca, rigidula, striata, suavia, limbo convoluto, bassilaribus usque 60 cm. longo; ligula truncata, pilosa ad extremos longe barbata; panicula dilute viridi-cinerea, lanceolata, acuta vel acuminata, usque 23 cm. longa, 3,5 cm. lata, ramulis ramulosis, densifloris, linearibus vel oblongo-linearibus, pedicellis subscabridis apice incrassatis, spicula glabra brevioribus; glumae floris juvenilis aequales vel subaequales, supera paleis subaequalis vel minor, in flore adulto glumae inaequales paleis breviores; palea supera bicarinata, apice bimucronata; flos semper triandrus.

Copiose in aquis stagnantibus vel lente fluentibus prope ostium fluminis Assaka, legi 13-VII-34.

Es muy distinta de todas las especies de *Sporobolus* por mí conocidas. Las glumas apenas son desiguales en las flores jóvenes y en tal edad alcanzan en algunos casos la longitud de las glumillas, carácter que conduciría al género *Agrostis* L.; pero en general son más cortas que las glumillas y siempre desiguales entre sí y más cortas que las glumillas en la flor adulta.

Stipa tenacissima L.

Salpicando una pradera que corona el monte Tamarrut, pero ya pasada; 6-VII-34.

Stipa retorta Cav.

En las orillas del río Serha y en las faldas del monte Tamarrut.

Phalaris minor Retz.

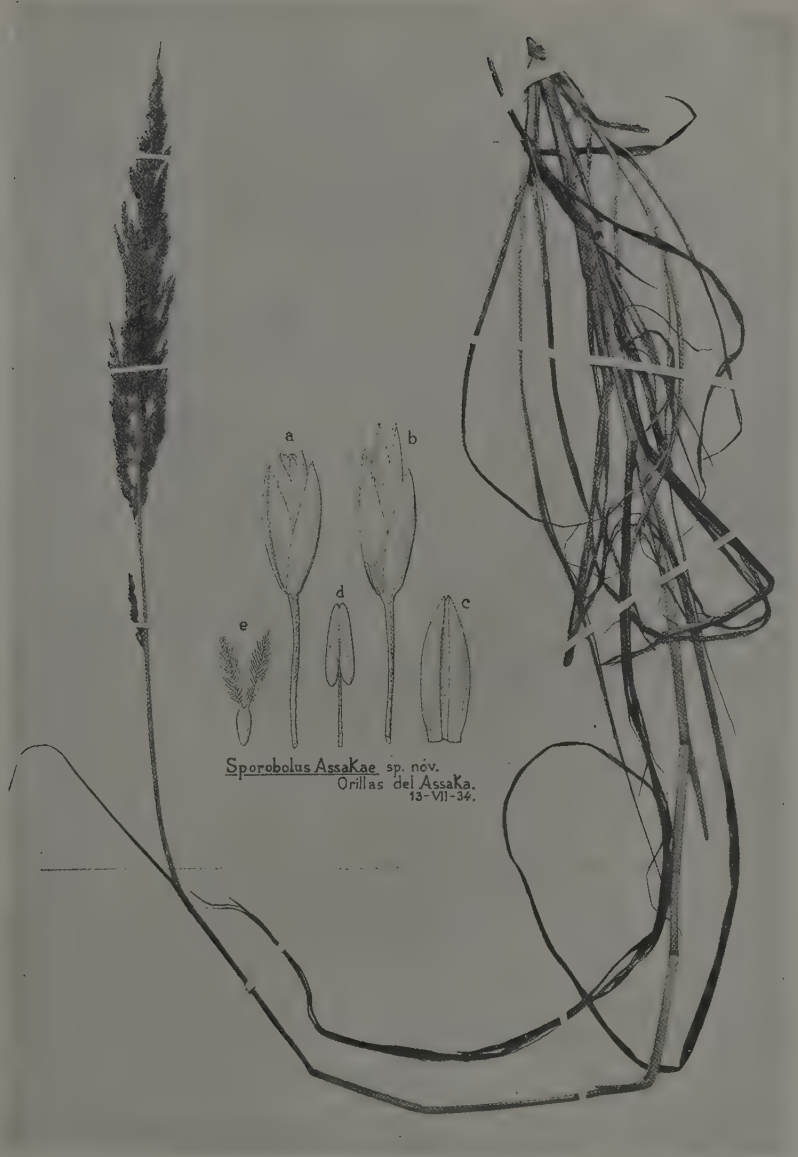
En las vertientes del Serha, descendiendo del Buhalam; 13-VI-34.

Pennisetum ciliare Link.

Es muy frecuente en todos los alrededores de Sidi Ifni.

Tricholaena Teneriffae R. Br.

En las orillas del Ifni, en un cultivo abandonado; VI-34.



Caballero (A.).—Plantas de Ifni.

Andropogon hirtus L.

Orillas del río Serha; 27-VI-34.

Equisetum ramosissimum Desf.

Sin flores. Orillas del Ifni; VII-34.

Ephedra altissima Desf.

Trepa por los arganes en las orillas del río Serha; VI-34; en flor. Abundante.

Callitris articulata Murb.

Constituye fruticetum en las faldas del Tamarrut; 6-VII-34.

Explicación de la lámina XIV.

Lám. XIV:

Sporobolus Assakae sp. nov.: *A*, espiguilla durante la antesis; *b*, espiguilla después de la antesis; *c*, glumilla superior; *d*, estambre; *e*, pistilo.

Un nuevo *Microtinae* del centro de España

por

E. Morales Agacino.

Recientemente, y gracias a la amabilidad de su poseedor D. Manuel García Lloréns, he podido estudiar un *Microtinae* colectado en la localidad de Solosancho, provincia de Avila, que encierra el doble interés de ser una nueva forma del *Microtus (Chionomys) nivalis* Martius, a la que denominaré *abulensis,* y el de constituir un dato zoogeográfico de enorme importancia, pues no sólo incluye de un modo definitivo este subgénero en la fauna mastozoológica de la Península, sino que incluso constituye una forma de las que caracterizan la especial composición de la fauna de la región central.

Microtus (Chionomys) nivalis abulensis subsp. n.

Color general por encima pardo claro, con el abdomen, patas y cola grisáceas. Parte superior de la cabeza y lados de la misma, excepto las regiones circundantes del hocico, pardo grisáceo; orejas, dorso y flancos del cuerpo de un tono pardo, más acentuado en la porción posterior del segundo que en las restantes; cabeza por debajo, alrededores del hocico, abdomen, patas por encima y cola por todos sus lados gris perla, siendo los pelos terminales de esta última de color castaño. Pelo largo; vibrisas del hocico alcanzando en longitud a los hombros anteriores, negras las de la zona parda y blancas las de la grisácea; uñas de ambas extremidades cubiertas de pinceles de duros pelos de color blanco.

Cráneo (fig. 1) fuerte, no muy deprimido, con los arcos cigomáticos manifiestamente paralelos y el rostro alargado; glóbulos auditivos gran-

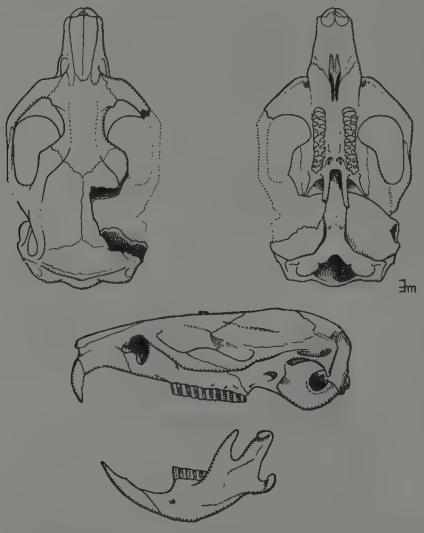


Fig. 1.—Estructura general del cráneo de *M. (Chionomys) nivalis abulensis* subsp. nov. vista por encima, debajo y de costado. × 1,5.

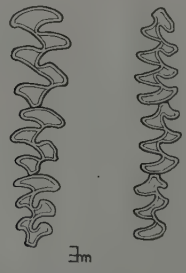


Fig. 2.—Serie molar superior derecha e inferior del mismo lado, de *M. (Chionomys) nivalis abulensis* subsp. nov. × 5.

Fig. 3.—Báculo por debajo, encima y de lado, de *M. (Chionomys) nivalis abulensis* subsp. nov. × 9.

des y piriformes; *foramen magnum* un poco más alto que ancho. Molares (fig. 2): tercero superior con el último lóbulo externo igual en anchura y longitud al posterior, y primero inferior con el primer ángulo

entrante externo marcadísimo y muy reducido el primero entrante del lado opuesto, resultando de ello que el primer lóbulo de este molar es pequeño, poco ancho, alargado y con sus dos lados mayores paralelos. Báculo (fig. 3) ensanchado posteriormente, algo engrosado en su extremidad distal y ligeramente encorvado.

Las dimensiones del tipo, todas ellas en milímetros, son las siguientes:

Medidas externas:

Longitud de la cabeza y cuerpo	123
— — cola	65
— — oreja	17
— del pie anterior	10,5
— — posterior	20

Medidas craneanas:

Longitud cóndilobasal	28,5
Ancho cigomático	16
Estrechamiento interorbitario	4,5
Ancho de la caja cerebral	12
— occipital	10
Longitud de los nasales	8
Diastema	9
Serie molar superior	7
Longitud mandibular	18
Serie molar inferior	7

Báculo:

Longitud	3,8
Anchura máxima	1,3

Tipo: un macho adulto colectado el 25 de febrero del presente año por D. Alejandro García, en Solosancho, situado a orillas del río Adaja en el valle de Ambles, hacia los 1.100 metros de altitud y en las estribaciones septentrionales de la Paramera de Avila.

Observaciones.—Se distingue esta subespecie de las dos formas de *nivalis* por la coloración del pelaje, que es más bien pardo que grisáceo, y por la estructura del último molar superior, cuyo lóbulo posterior es casi igual en longitud y anchura al último lóbulo externo, en lugar de ser vez y media o el doble de largo, como acontece en *nivalis nivalis* y en *nivalis aquitanius;* también es característico en ella la gran reducción del primer ángulo interno del primer molar inferior y el alar-

gamiento general del cráneo, cuya anchura máxima está en la región anterior de los arcos cigomáticos, en lugar de estar situada en la posterior, como ocurre en las otras dos formas, comunicándole un aspecto bien distinto al mostrado por las dos citadas subespecies, en las que la situación de esta anchura los presenta claramente redondeados.

El subgénero *Chionomys* está formado por una sola especie con dos formas: la típica propia de los Alpes y la *aquitanius* de Miller, localizada en los Pirineos. En España se conocía la última de las provincias de Huesca y Lérida, procedentes siempre de localidades de gran altitud y por ejemplares poco numerosos, viéndose, por tanto, el gran interés que ofrece el hallazgo de esta nueva forma del subgénero en las serranías de Gredos.

Laboratorio de Osteozoología.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Datos acerca de la exploración geológica de Ifni

por

E. Hernández-Pacheco y F. Hernández-Pacheco.

(Láms. XV-XXIII.)

Antecedentes. — Esperábamos en una segunda expedición a Ifni completar nuestro conocimiento de este territorio y exponer con cierto detalle las características geológicas y fisiográficas de tan interesante país.

Como se ha ido retrasando nuestra segunda expedición, creemos que no debemos aplazar más este trabajo preliminar y exponer en el Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural sumariamente nuestra labor, a modo de índice de algunos de los datos geológicos obtenidos en esta primera campaña, la cual fué y no podía ser de otro modo sino un primer reconocimiento, dado lo complejo del país y lo absolutamente desconocido que era antes de nuestra exploración el territorio de Ifni.

Confiamos que no tarde mucho tiempo en que un estudio más completo y detenido del territorio nos permita concretar en un libro las características de la naturaleza, de la geografía y en especial la fisiografía y geología del mencionado país, y mientras tanto adelantamos la presente nota.

Y antes de seguir, puesto que el libro se retrasa, en este avance al estudio geológico de Ifni, hemos de tener la satisfacción de cumplir con el deber de manifestar nuestra gratitud por el afecto y atenciones que el elemento militar —únicos españoles residentes, entonces, en Ifni— tuvo con los miembros que componíamos la expedición científica. Guardamos el más grato recuerdo del hoy general Sr. Capaz; del gobernador que encontramos a nuestra llegada, comandante D. Carlos Pedemonte; del actual gobernador, comandante D. Benigno M. Portillo, que tan importante y patriótica obra de civilización sigue realizando en Ifni, y en general de todos los jefes y oficiales con los que convivimos gratamente durante nuestra estancia allí. Análoga manifestación

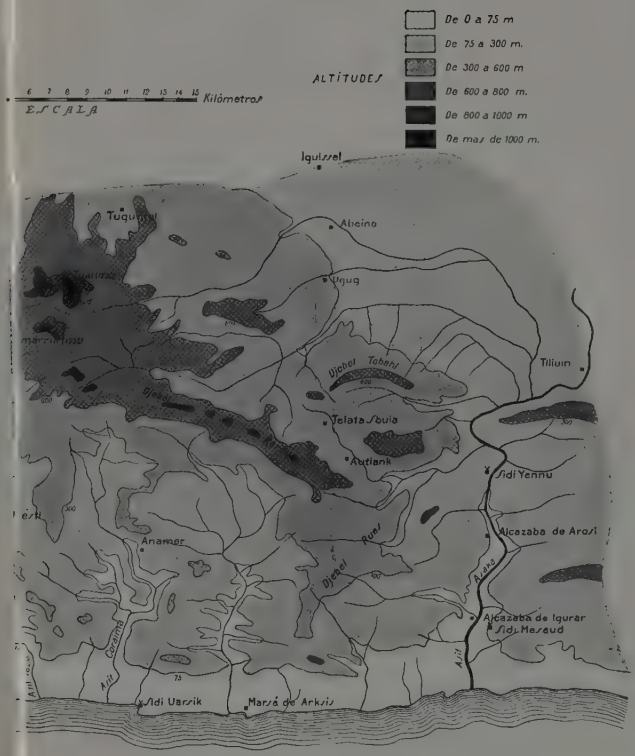
hacemos respecto al gobernador del Sáhara, en Cabo Juby, el comandante D. Carlos G. Deleito, y oficialidad a sus órdenes.

No puede dudarse que el conocimiento que en España se tiene de Ifni es debido principal y fundamentalmente a los miembros que compusimos la expedición, por su labor mediante crónicas y relatos en periódicos y otras publicaciones; conferencias públicas en diversidad de Centros, entre las que destacan la serie de las que se dieron en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; artículos y descripciones en revistas culturales, etc. En el orden puramente científico, zoólogos y botánicos vienen publicando sus numerosos e importantes descubrimientos, habiendo constituído el tema del discurso de apertura del curso académico actual en la Universidad de Madrid la disertación que respecto a interesante tema de botánica de Ifni desarrolló el profesor Caballero. Recientemente, en el *Boletín de la Sociedad Geográfica Nacional,* uno de nosotros, en su concepto de jefe de la expedición, pudo hacer público el informe oficial que inmediatamente al regreso de la expedición entregó en la Presidencia del Consejo de Ministros, documento en el que, como es lógico, se atendió principalmente a dar a conocer las características naturales del país explorado en relación con sus posibilidades económicas, abordándose la cuestión puramente científica sumariamente y con discreción.

Dichos estos antecedentes, expondremos, teniendo presente la significación científica de nuestra Sociedad, los principales datos de carácter fisiográfico y geológico que hemos obtenido de la primera exploración del dicho territorio.

Cuestiones mineralógico-mineras.—Teniendo en cuenta las persistentes indicaciones que se hacían al jefe de la expedición respecto a la probable existencia de yacimientos mineros, especialmente de fosfatos, los tres geólogos que allí fuimos atendimos con cuidado e interés a tales investigaciones. El ingeniero Sr. Larrauri fué quien primero encontró algunas pintas de minerales de cobre y de alguna otra substancia metalífera, conviniendo los tres exploradores en que tales yacimientos mineralógicos carecían de interés minero. Uno de los autores de esta nota—Francisco Hernández-Pacheco—, en una excursión realizada en compañía del entomólogo Sr. Martínez de la Escalera, descubrió una masa filoniana de oligisto que asoma en las rocas sieníticas próxima y al oeste de la fractura o accidente tectónico cercano a los límites del territorio con la zona francesa, en territorio de dominio español. Pero aunque el yacimiento es de relativa extensión, se comprende que no representa, en la actualidad, importancia económica por la naturaleza del mineral.

Fig. 1.—Bosquejo topográfico de Ifni según los datos existentes y obs



ervaciones de los autores en agosto de 1934.

En cuanto a yacimientos de fosfato cálcico, respecto a cuya probable existencia se nos hacían desde Madrid insistentes indicaciones, no encontramos sino una formación paleogena en los acantilados costeros del pozo Arrín, al sur de Sidi Ifni, con cienos fosfatados; pero analizadas las abundantes muestras, que los Hernández-Pacheco trajimos a Madrid, por el competente especialista en análisis químico, el profesor D. Angel del Campo, dieron una riqueza en fosfato cálcico tan insignificante, del 4 por 1.000, que fácilmente comprendimos que estos cienos, ligeramente fosfatados, carecían de valor industrial alguno, y así se manifestó por el jefe de la expedición en el informe que inmediatamente del regreso de Ifni se elevó a la Presidencia del Consejo de Ministros. La ulterior expedición de ingenieros del Instituto Geológico y Minero de España, y la procedente de Cataluña, de la que formaba parte geólogo tan distinguido como el profesor San Miguel de la Cámara, coinciden, con tales indicaciones negativas de la existencia de fosfatos, con los miembros de la primera expedición científica.

Característica general geográfica, fisiográfica y geológica del territorio.—Sumariamente está expuesta en las publicaciones «Expedición científica a Ifni: Informe por el jefe de la expedición Eduardo Hernández-Pacheco», serie B, número 63 de las publicaciones de la Sociedad Geográfica Nacional, Madrid, 1935. «El territorio de Ifni», por Francisco Hernández-Pacheco, revista *Oasis,* número 1, Madrid, noviembre de 1934. A estas publicaciones remitimos al lector, como también a la titulada «Datos geobotánicos del territorio de Ifni», por el Dr. D. Arturo Caballero y Segares: Discurso correspondiente a la apertura del curso académico de 1935-36 en la Universidad de Madrid, 1935.

Característica general del relieve (véase mapa y cortes geológicos, figs. 1 a 4).—Como en dichas publicaciones se expone, el territorio de Ifni comprende una altiplanicie central con relieve típico de vieja topografía, muy trabajada por la erosión, la que ha conducido a un régimen de penillanura accidentada por colinas y montañas de formas suaves; algún cerro cónico de perfiles redondeados destaca en las zonas centrales, y entre éstos, dominando el conjunto central, la hermosa montaña cónica del Yebel Taulats, que se divisa desde todos sitios y cuya altitud estará muy cerca del millar de metros. Esta penillanura se prolonga hacia el norte por el llano de Tagragra, con la bella nava del Haz de Bifurna, comarca de Tagragra la más poblada y rica de Ifni. Más lejos, el relieve se acentúa por la zona en litigio y por territorio francés, donde, estrechándose y disminuyendo las altitudes, acaba en punta junto a la costa. Por el sur la altiplanicie está cor-

tada por el encajado valle del Asaka o Nun, que atraviesa la región natural. Al otro lado del hondo valle del Asaka, un país de colinas,

Fig. 2.—Corte geológico esquemático longitudinal del territorio de Ifni (parte sur): 1, granitos; 2, pizarras metamórficas; 3, pizarras y calizas cámbricas; 4, emisiones volcánicas; 5, Neogeno de facies continental; 6, margas y travertinas de la terraza fluvial del valle del Asaka.

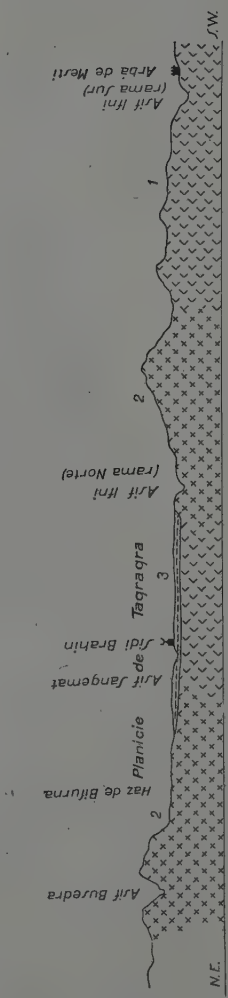


Fig. 3.—Corte geológico esquemático longitudinal del territorio de Ifni (parte norte): 1, granitos; 2, sienitas; 3, depósitos superficiales margoso-caolínicos.

principalmente pizarrosas, se prolonga meridionalmente, y terminan también en punta junto a la costa.

La altiplanicie o penillanura alta central, con altitudes medias de 300 metros y casi toda en territorio claramente español, está limitada hacia el este, o sea hacia la llanura subdesértica de la amplia cuenca del Nun —situada en el gran complejo del Sáhara—, por relieves montañosos, que alcanzan altitudes máximas en el macizo del Tual, cumbre la más alta del territorio, a la que asignamos la altitud de 1.250 metros, formando también parte del macizo la montaña del Tamarrut (1.225 m.), y otra elevación, el Busmeguida, algo menor. Puertos altos y collados como el que establece comunicación entre la altiplanicie de Ifni y la llanura del Sáhara a través de dicho macizo montañoso, se alzan de 800 a 900 metros. Este borde montañoso interior del territorio de Ifni hace que todos los ríos nazcan en él mismo, y desemboquen en el litoral de la Mar Pequeña, salvo el Asaka, originado al este de Ifni, en el desierto, con amplia cuenca y que, como se ha dicho, atraviesa transversalmente el país de los Bu-Amaran, con valle encajado, sirviendo el cauce de frontera meridional del territorio español y del de dominio francés.

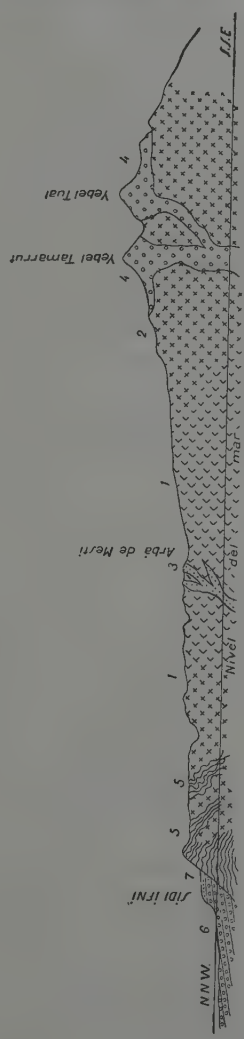


Fig. 4.—Corte geológico esquemático transversal al territorio de Ifni: 1, granitos; 2, sienitas; 3, dique de tipo diabásico; 4, emisiones volcánicas; 5, terrenos metamórficos; 6, conglomerados rojos de Ifni; 7, terraza marina de 60 metros.

La meseta central está limitada al oeste, o sea hacia el mar, por otra alineación montañosa litoral, mucho más baja que la oriental. Desde la altiplanicie central esta alineación aparece con apenas relieve o como alineación de colinas bajas, pero por la vertiente opuesta, o sea del mar, el relieve se acentúa por la diferencia de nivel entre la llanura costera y la penillanura central. Las altitudes de la alineación montañosa litoral

suelen ser de 300 a 400 metros, con cerca de 500 en el cerro denominado Argüia Quevira (Antílope Grande), cerca de Sidi Ifni.

En las zonas septentrionales y meridionales del país, las colinas de la alineación litoral llegan hasta la costa, pero en la mayor parte de la extensión costera del territorio español de Ifni, entre la base de las montañas de la alineación litoral y el borde alto del acantilado marino, existe una planicie, sin relieve alguno que destaque, de una anchura variable, por lo general, entre uno y tres kilómetros. Los cursos fluviales que procedentes del interior llegan a esta llanura, a la que denominamos la raña costera, la atraviesan mediante hondas zanjas para desembocar en el mar por portillos o mellas de acantilado. Toda la raña costera está ocupada por la interesante formación vegetal de euforbias cactiformes, que tan impresionante carácter dan a Ifni.

La raña o rasa costera llega hasta el mismo borde de una continuada línea de acantilados, frecuentemente con amplias playas al pie. La altitud del acantilado es de 60 metros en general, y respecto a sus características morfológicas y accidentes litorales, las dos publicaciones citadas en el epígrafe anterior contienen datos descriptivos y gráficos.

Los miembros de la expedición científica y del Instituto Geográfico y Catastral, el ingeniero geógrafo, teniente coronel D. Arturo Revoltós, y el topógrafo D. Carlos Crespí, levantaron el mapa topográfico del litoral de Ifni, en el que se detalla con gran exactitud los diversos accidentes costeros.

La formación eruptiva (láms. XV, XVI, 1, y XIX, 1).—La meseta o penillanura central de Ifni está constituída esencialmente por rocas graníticas, dominando los granitos rojos, con grandes diques y masas de microgranito y pórfidos cuarcíferos que atraviesan la formación. Los granitos rojos están sustituídos en grandes extensiones por sienitas, roca que predomina en la mitad norte del territorio y forma la áspera zona montañosa de la parte alta de la rama septentrional del Ifni y la cuenca del Asif Sangemat y territorio del Haz de Bifurma al mar. En el contorno de la masa granítica central se señala asimismo la sienita hacia los bordes orientales y occidentales.

Algunas emisiones de rocas de color negro-verdoso de tipo diabásico se observan en filones ramosos, como asimismo porfiritas moradas de pasta densa y compacta con motas blancas de cristales de feldespato.

A través del conjunto de esta formación granitoide atravesada por diques y filones de pórfidos y diabasas, de época paleozoica, se han producido emisiones volcánicas en épocas terciarias, si bien no tan recientes que se conserven los aparatos volcánicos, aunque sí las acu-

mulaciones de los materiales de las erupciones en forma de montañas volcánicas y de campos y coladas lávicas, como asimismo masas rocosas de viejas emisiones de cenizas, actualmente muy consolidadas.

A tales formaciones volcánicas corresponde el conjunto de las más altas cumbres de Ifni que forman el macizo montañoso del este con sus tres picos del Tual, del Tamarrut y del Butmesguida. La masa eruptiva principal de estas montañas tiene aspecto traquítico; las cumbres son de masa vítrea concoidea y en las barrancadas inferiores las tobas volcánicas procedentes de cineritas están muy consolidadas. El zócalo sobre el que se elevan estos volcanes está formado por sienitas y granitos.

La formación volcánica se prolonga en la zona montañosa interna u oriental, hacia el norte y al saliente de la llanura de Tagragra, hacia la zona limítrofe en discusión, que parece constituir otro campo eruptivo. De esta prolongación proceden ejemplares más escoriáceos y de aspecto más básico, de tipo basáltico feldespático, y otros grisáceos, también escoriáceos, de aspecto traquítico y abundantes tobas cineríticas.

Hacia el borde meridional, sur del territorio español, otra extensa masa de materiales volcánicos tiene gran amplitud; parece ser la más moderna y aparece en un conjunto de cerros ásperos, colinas y barrancadas de materiales lávicos negros y esponjosos, con carácter basáltico, percibiéndose a simple vista, en los ejemplares, blancos cristales alargados de feldespato.

Finalmente, una cierta parte de la alineación montañosa litoral está formada por materiales volcánicos, destacando las dos montañas que limitan la raña costera de Sidi Ifni, denominada Argüia Quevira (Antílope Grande) y Argüia Srrera (Antílope Pequeño). Estas bellas montañas, de poca altura y pendiente moderada hacia el interior, se presentan tajadas en vertientes abruptas hacia la llanura costera, por efecto de la erosión, pues hasta su base llegó el mar que invadió recientemente la raña costera, según más adelante se expondrá. De la masa rocosa de la Argüia Srrera se destaca una gran colada lávica, que avanza hasta la costa actual, en donde aparece el frente de estas corrientes de lavas formando gran segmento del acantilado marino, no apareciendo en la raña costera el relieve de las coladas porque la formación detrítica de los conglomerados rojos (de los que más adelante se habla) todo lo igualó. El profesor de la Universidad de Barcelona Sr. San Miguel de la Cámara, de tan reconocida competencia, se ha encargado de realizar el estudio petrográfico de las formaciones eruptivas de Ifni, sobre los materiales recogidos por él directamente, los pro-

cedentes de nuestra exploración y los que en ulterior reconocimiento obtengamos.

Terrenos metamórficos (lám. XVI, 2).—En grandes retazos, directamente sobre la formación granítico-sienítica, especialmente en la cuenca de la rama norte del Ifni; en la alineación montañosa litoral, que atraviesa este río, de tipo rambla, en su tramo terminal, cuando ya se han reunido las dos ramas que le constituyen, y, en general, en contacto con la formación eruptiva granitoide, por muy diversos parajes se presentan terrenos de la base del Paleozoico o inmediatamente inferiores, de naturaleza preponderantemente pizarrosa. Este conjunto está intensamente metamorfizado, abundando las liditas o corneanas y las pizarras cristalofílicas, con otras menos intensamente transformadas, y con el aspecto satinado tan característico de las aureolas metamórficas de los batolitos graníticos y sieníticos.

El paleozoico de Ifni (lám. XVII).—En la parte meridional del territorio español de los Bu-Amarán, o sea de Ifni, por el valle del Asaka, en las vertientes orientales de la zona montañosa que dan a la llanura del Nun, ya correspondiente al gran conjunto desértico del Sáhara, y en diversos parajes del borde costero de la Mar Pequeña, hemos reconocido un complejo de terrenos constituídos por pizarras, grauvacas, alguna zona de cuarcitas, areniscas pardas, y, sobre todo, con máximo desarrollo, calizas de muy diversos tipos; materiales litológicos que en su conjunto referimos a diversos períodos del Paleozoico, principalmente al Cámbrico.

Pertenecientes a este último sistema consideramos, sin duda alguna, la formación calizo-pizarrosa del valle del Asaka; materiales semejantes se presentan en la zona norte, en la desembocadura y farallones del Sangenat, aunque algo diferentes de los del valle del Asaka; también creemos puedan corresponder al Cámbrico las calizas blanquecinas marmóreas del cabo Nun, de Sidi Uarsik y de la costa norte.

El conjunto litológico del valle del Asaka, desde que le vimos, le encontramos tan semejante a las formaciones de Sierra Morena y de la provincia de Badajoz, con calizas moradas idénticas a las de Córdoba y a las extremeñas de Alconera, con el mismo tipo de calizas negras veteadas de blanco, denominada piedra javaluna, en Sierra Morena, y con las pizarras verdosas y moradas, que le reputamos como cámbrico, pero no tuvimos la suerte de encontrar sino restos fosilíferos indeterminables específicamente, si bien nos confirmaban nuestras suposiciones estratigráficas; de tal modo que cuando el Servicio francés de la Carta geológica de Marruecos nos pidió datos respecto a la geología de Ifni

para el mapa geológico que estaba componiendo del Protectorado francés en el Africa occidental, uno de nosotros contestó con fecha 20 de noviembre de 1934, entre otras indicaciones, las siguientes: «La formación sedimentaria más antigua se compone de dos niveles: uno de pizarras silíceo-arcillosas; otro nivel de calizas exactamente iguales a las que conocemos muy bien en España (Sierra de Córdoba y Extremadura), con abundantes *Archeocyathus;* pero en Ifni no encontramos ninguno, y únicamente restos fósiles insignificantes y completamente indeterminables. El hallazgo que habéis realizado de *Archeocyathus* al oeste de Tiznit [1] aclara la cuestión y me confirma en mi opinión de que se trata del mismo nivel Cámbrico de Córdoba; es decir, del Cámbrico medio y todo lo más bajo la parte superior del Cámbrico inferior.»

Con fecha 10 de diciembre de 1934, el distinguido geólogo monsieur Edouard Roch me contestó desde Rabat, en carta que, entre otros párrafos, contiene los siguientes: «La lettre, ainsi que la coupe géologique que vous avez jointe, me renseigne parfaitment sur la constitution du pays d'Ifni et ce que vous me dites concorde très bien avec les observations de MM. Bondon et Boucart dans les régions avoisinantes.—Les syenites son surmontées de *pizarras* que nous définissons sous le nom d'Algonkién probable.—Les calcaires doivent bien apartenir au Cambrien inférieur ou moyen.»

El descubrimiento [2] por dos distinguidos miembros del Instituto Geológico y Minero de España, en expedición posterior a la nuestra, de un yacimiento de Arqueociátidos en Ifni, nos satisface y comprueba claramente nuestra determinación estratigráfica.

Entre la costa y el camino que conduce desde la rasa costera de Sidi Ifni y desde Sidi Uarsik al castillo de Igurar y morabito de Sidi Mesaud, junto al cauce del Asaka, existen unos cerretes con cuarcitas típicas, que referimos al Silúrico inferior u Ordovícico; están sobre el complejo perteneciente al Cámbrico.

No pocas dudas tenemos respecto a la significación estratigráfica de unas areniscas pardas con abundantes cubos de pirita, que forman una loma destacada hacia Tiliuin en el borde de la llanura sahariana del Nun, separada del macizo montañoso de Ifni y cubierto el enlace con este territorio por los depósitos neogenos de la llanura. Esta loma, denominada Faum Fast, o sea loma de la Perdiz, fué reconocida por uno de nosotros (Francisco); las capas buzan hacia el SSE. como las exter-

[1] Al norte y a dos jornadas de camello de Sidi Ifni.

[2] Hernández Sampelayo (P.): *Los archaeocyathides de Ifni.* Notas y comunicaciones del Instit. Geol. y Min. de Esp., vol. v, núm. 5. Madrid, 1935.

nas a las montañas del sudeste de Ifni, y pudiera, quizá, corresponder al Devónico, pero no hay para tal determinación sino un simple aspecto litológico y una no clara disposición tectónica respecto a los terrenos paleozoicos de Ifni. En la duda preferimos dejar, por ahora, indeterminada su edad.

Tampoco tenemos formado juicio decisivo respecto a la significación estratigráfica de los terrenos de las vertientes orientales, o sea hacia el desierto, que no pudimos recorrer a satisfacción, pues una orden terminante de que no realizásemos excursiones a la zona de límites en litigio, para evitar incidentes de frontera, nos impidió efectuar estudios en estos parajes; únicamente reconocimos, de las vertientes orientales, el interesante y pintoresco valle y palmar de Ugug, claramente en territorio español. Este valle, encajado entre laderas montañosas y regado por potentes manantiales, es todo él de calizas cenicientas muy consolidadas, en monótona disposición de bancos y capas con buzamiento hacia el sur de unos 15 grados. Esperamos resolver estos y otros problemas en nueva expedición.

Característica tectónica de Ifni.—El país de los Bu-Amarán, o sea la región natural de Ifni, que desborda de los límites del territorio español, presenta unidad tectónica, con relieve que destaca en la llanura que le rodea.

El batolito granítico-sienítico central forma una intumescencia que ha volcado hacia el exterior a los terrenos metamórficos y paleozoicos normales que le rodean. La mayor parte de la cobertera constituída por tales terrenos ha desaparecido por la erosión.

Los terrenos sedimentarios, desde los más antiguos hasta los paleogenos de la costa, en las zonas que hemos explorado —territorio español— están dispuestos en disposición periclinal, es decir, buzando hacia el exterior. Dislocaciones en fracturas y fallas se observan en direcciones meridianas, o sea en la del alargamiento del pequeño macizo o pilar tectónico, que constituye el conjunto del país de Ifni; tales accidentes se advierten principalmente en las caídas hacia la llanura de la cuenca del Nun, de las montañas orientales o del interior. Disposición semejante se observa en el borde montañoso occidental que da frente al mar. Tales fracturas han favorecido la emisión de materiales volcánicos, tales como el del Tual y Tamarrut, en el interior, y los de los Antílopes en el exterior y hacia la estrecha planicie litoral.

Los depósitos paleogenos fosilíferos de los acantilados marinos están también plegados, pero más suavemente que los paleozoicos y en dirección oblicua respecto a éstos, y separado dicho terciario del

paleozoico por discordancia angular, como se observa en las inmediaciones del morabito de Sidi Uarsik, entre las calizas paleozoicas del cabo Nun y el paleogeno fosilífero que aparece en los acantilados de la playa, entre Sidi Uarsik y la desembocadura del Tazarut. Los conglomerados rojos de Sidi Ifni están horizontales o subhorizontales.

Podemos, pues, concretar los movimientos orogénicos de Ifni en dos fases: una antigua, correspondiente a la orogenia herciniana; otra moderna y atenuada, entrado ya el período oligoceno. Después el macizo se ha movido lentamente en conjunto en movimientos epeirogénicos, produciendoee las terrazas marinas y fluviales que más adelante se detallan.

Paleogeno fosilífero de la costa (lám. XVIII).—Entre unos dos kilómetros al sur de Sidi Ifni y Sidi Uarsik, teniendo por límite meridional el cabo Nun, existe una extensa zona de acantilados, con amplias playas al pie.

Están labrados estos acantilados en areniscas y margas de tonos grises y claros. Tal terreno tan sólo aparece en los acantilados, pues sobre éstos se extiende hacia el interior la capa de materiales detríticos con abundantes cantos sueltos y costrones calizos superficiales de la rasa costera que llega hasta la base de la alineación montañosa litoral.

El conjunto estratigráfico paleogeno, entre algo al norte de la desembocadura del Tazarut y el cabo Nun, está plegado en suaves anticlinales y sinclinales, con un cierto alabeo, señalándose buzamientos de 20 grados hacia el NNE. en las inmediaciones del morabito de Sidi Uarsik y de 25 grados al sudoeste, cerca de la margen izquierda de la desembocadura de la rambla del Tazarut. Del Tazarut hacia el norte los estratos vuelven a presentar buzamiento septentrional, pero pasada una ancha interrupción de materiales volcánicos, que forman el acantilado, en las inmediaciones del pozo Arrin, se presentan en capas subhorizontales con ligero buzamiento hacia el mar, o sea occidental.

En términos generales, debe admitirse que la zona baja de la formación paleogena está en la parte sur de la línea de acantilados, o sea hacia Sidi Uarsik, pues montan en discordancia sobre las calizas paleozoicas del cabo Nun, mientras que la parte alta de la formación está en el tramo norte de acantilados, en los del pozo Arrin, pasada la interrupción volcánica del acantilado a que se ha hecho referencia.

La zona Sidi Uarsik-Tazarut es fosilífera, y, por sus facies, conjunto de fósiles y sedimentos, corresponde a una formación costera de albuferas y marismas. La naturaleza de los fósiles, constituídos por Lamelibranquios y Gasterópodos, con extrema abundancia de una especie de

Terebra, Naticas del grupo de los *Ampullinas,* cierta forma afine a las *Melanias* y pequeños lamelibranquios del grupo de los *Veneridos,* nos hizo suponer que estábamos en presencia de un Eoceno superior, sin numulites, a causa de la facies litoral antes indicada, o de un Oligoceno. La consulta respecto a clasificación de especies que nuestro compañero, el distinguido paleontólogo de Barcelona el Sr. Bataller, nos resolvió amablemente, nos confirmó en la determinación estratigráfica dicha. Las especies a que nos referimos son las siguientes: *Crassatella* aff. *sulcata* Sol, *Isocardia* sp., *Natica globosa* Grateloup, *Ampullina ponderosa* Desh., *Diastoma* aff. *costellata* Desh., *Terebra subtessellata* D'Orbigny.

El tramo situado entre el pozo Arrin y los acantilados rojos, al sur de Ifni, no presenta fósiles marinos, pero sí troncos fosilizados en caliza, de especies arbóreas indeterminables, y otros que pudieran muy probablemente referirse a *Cicadáceas;* partículas y restos carbonosos son abundantes también en las capas arcillosas de la formación, la cual está constituída por una alternancia muy repetida de capas de origen cenagoso, arenoso y calizo, que nos hace suponer un origen continental, si bien inmediato al mar, y correspondiente a una costa baja en vías de emersión, o sea un litoral en trance de levantamiento por movimiento epeirogénico. Lo fosfatado de las arcillas y margas de los acantilados del pozo Arrin (en proporción insignificante para constituir yacimiento minero, pero bastante como sedimentos) indica también el origen cenagoso de pantanos litorales de la formación paleogena que se estudia.

Conglomerados rojos de Ifni (láms. XIX, XX y XXI).—La parte superior de la formación paleogena del pozo Arrin pasa insensiblemente a otra completamente diferente por su facies, a la que denominamos «conglomerados rojos de Ifni». El tránsito entre una y otra formación se realiza con una cierta indecisión, pues en la zona más alta, gris, del pozo Arrin se intercalan algunos delgados lentejones de areniscas y conglomerados rojos, y en la base de éstos, a su vez, reaparece algún lentejón de cienos o de areniscas grises, lo cual nos indica el tránsito gradual de una a otra formación y nos hace incluir también a los conglomerados rojos de Ifni en una edad correspondiente al Oligoceno.

La formación que en este epígrafe se describe corresponde exclusivamente al litoral del territorio español de Ifni, pues el recorrido costero que efectuamos así nos lo hizo ver. Por otra parte, la inspección que realizamos, volando por dos veces, junto al acantilado marino desde Tarfaya, al sur del Draa, hasta Agadir, nos permitió reconocer que tal formación no se advierte fuera de Ifni, ni en los acantilados marinos del Sáhara hasta Cabo Juby, ni en la costa meridional del Marruecos fran-

cés desde el norte de Ifni hasta Agadir. La situación indicada y el color rojo oscuro que presentan dichos materiales es lo que motiva la denominación que damos a tal formación detrítica.

La emersión o levantamiento continental que se señala en la formación fosilífera paleogena situada entre el Tazarut y el cabo Nun, emersión aun más acusada en los materiales de los acantilados del pozo Arrin con sus árboles fósiles, se convierte después en patente retirada del mar hacia el oeste, de tal modo que el golfo que ocuparía la mayor parte del actual litoral de Ifni, o sea la ubicación de toda la llanura costera, ya emergida, se ocupó y colmató con los derrubios procedentes del desecho de las montañas litorales e interiores de Ifni. Así se formó una gran acumulación detrítica, que se extiende lejos hacia el oeste por el ámbito de la Mar Pequeña. Es difícil determinar hasta dónde llega hacia el oeste, o sea hacia la situación de las Canarias orientales —Alegranza, Lanzarote y Fuerteventura— tal conjunto de materiales terrígenos; pero lo que dejan al descubierto las bajas mareas y lo aplacerado del fondo marino indica que los depósitos continentales llegaban emergidos muy alejados del actual litoral.

Consiste esta formación terrestre en cantos de todos tamaños y más o menos rodados procedentes del conjunto complejo y heterogéneo que integran la variada constitución litológica y estratigráfica de Ifni. Pero toda la masa detrítica es de origen continental, semejante por su disposición y características formativas a los depósitos detríticos que en España se presentan, con amplia extensión, al pie de las alineaciones montañosas paleozoicas —montes de Toledo, Extremadura y Sierra Morena—, formación que se designa en el lenguaje vulgar, y también científico, con la denominación de rañas.

Salvo la época y la naturaleza de los materiales, todo es semejante en las rañas españolas y en las de Ifni. Con los lentejones de conglomerados, en extremo poligénicos, se intercalan otros de materiales más finos, de grava y arena, fuertemente cementados por productos arcillosos; todo muy consolidado, por efecto de la más vieja edad de los depósitos y de la existencia de materiales más complejos y más favorables a la mayor coherencia y consolidación del conjunto que los de las rañas españolas de edad pliocena. Otro carácter diferencial es el tono general rojo de la formación detrítica de Ifni, por efecto de la fácil peroxidación de los materiales litológicos, eruptivos, metamórficos y paleozoicos que componen el caótico conjunto de materiales de la formación que rellenó todo y que cubrió a todo: a las coladas volcánicas, a los terrenos sedimentarios paleogenos de formación marina

costera, allanándose las desigualdades y accidentes topográficos preexistentes.

El ingente acantilado, de 60 metros de altura, que corre a lo largo de la costa de los Bu-Amarán, permite observar con toda claridad tan interesante formación geológica. La gran cementación de los materiales hace que el intenso oleaje y la marea de este mar violento hayan dejado al pie de los acantilados grandes peñones que avanzan en farallones hacia las rompientes. Asimismo la potente acción demoledora del mar actual ha formado los ingentes espolones rocosos avanzados hacia las olas y que se señalan como colosales arbotantes y botareles apoyados en el alto acantilado; espolones rocosos que al norte de Sidi Ifni, en la Exira, se presentan perforados por el furioso oleaje de este mar bravío en puentes tan colosales que no creemos existan de mayor grandiosidad ni más impotentes en todo el litoral atlántico africano; tales como el denominado Kantara Quevira (el puente grande), de unos setenta metros de luz por cerca de ochenta de ancho y cincuenta de altura, maravillosas arcadas naturales, bajo las cuales puede pasarse a pie, por efecto del movimiento actual de elevación que se aprecia en la costa, y del cual se tratará más adelante.

La raña costera se extiende desde el borde alto del acantilado hasta la base de las montañas litorales, con anchura variable desde unos centenares de metros hasta tres kilómetros, por Sidi Uarsik y el Marsá de Arksis, entre la costa y la loma de Alí, que forma parte de la alineación montañosa litoral, alcanzando por Sidi Ifni anchura aproximada de un kilómetro, en donde se ha establecido el aeródromo. La superficie, perfectamente plana y con suavísima pendiente al Atlántico, está cortada por las hondas barrancadas de las ramblas que desembocan en el mar. Cantos sueltos de toda naturaleza y pequeños costrones calizos de formación subaérea existen con mayor o menor abundancia en la superficie de la raña, la cual está cubierta, en vez de jarales, como las españolas, por una de las vegetaciones más singulares y extraordinarias del Globo, constituída principalmente por las euforbias cactiformes denominadas darmug (*Euphorbia Hernandez-Pachecoi* Caballero) y aferrán (*Euphorbia regis-Jubae* Webb).

Neogeno de facies continental.—En el interior del territorio de Ifni existe una formación de facies continental que estimamos pertenece al Neogeno. Ocupa en la actualidad poca extensión, pues queda reducida a pequeños manchones que no son sino restos dejados por los intensos fenómenos erosivos de manchas mucho más extensas. Donde más típicamente se presentan es en la meseta que forma la arrasada cumbre

de las lomas de Alí-Alí, constituídas por calizas muy replegadas del Paleozoico y que se alzan al este de Sidi Uarsik y del Marsá de Arksis, limitando la plana o rasa costera.

La meseta de Alí-Alí está ocupada por cultivos de cereales, y en conjunto ofrece ciertas características de páramo castellano, particularmente cuando se le contempla desde el reborde que lo limita por el sudeste.

Esta llanada es arcillosa, siendo su suelo relativamente profundo, y su constitución puede ser fácilmente reconocida en el borde oriental, en las barrancadas que descienden hacia el interior.

Hacia el extremo del nordeste, en el camino que desciende hacia el cauce del Arksis para continuar más hacia el interior, ascendiendo hacia las altas navas de Anamer, el terreno aparece constituído por margas y materiales arcillosos de tonos claros, grises y amarillentos, con nódulos de pedernal y pequeñas capas o lechos de yeso, conjunto que tiene característico aspecto neogeno y que con potencia de tres a seis metros cubre, en capas sensiblemente horizontales, al paleozoico calizo arrasado.

Restos de esta formación terciaria pueden reconocerse también en las barrancadas de la cuenca del Arksis, en el territorio cercano y al SSE. de la casa del caíd de Anamer.

Todas estas zonas de coloración amarillenta ocupan siempre altitudes muy semejantes, se presentan muy atacadas por los fenómenos erosivos y sus materiales no son sino los últimos restos de neogeno continental, que aun se conserva en ciertos parajes, recubriendo, en retazos, los accidentes topográficos de la meseta central, constituída aquí por materiales paleozoicos y eruptivos, de tipo granítico y sienítico.

Para nosotros, tales restos arcillo-margosos, intensamente abarrancados y ya casi destruídos, y la formación que cubre en parte a la meseta de Alí-Alí en estratos horizontales, representan al Mioceno.

Movimientos pleistocenos del litoral.—Terraza marina de 60 metros (láms. XVII, XIX y XX).—La inspección cuidadosa del borde alto de la formación continental detrítica, de época oligocena, que hemos descrito con la denominación de «Conglomerados rojos de Ifni», hace ver que dicho borde alto y, en general, la zona superficial de la formación, presenta otras características que el resto, en un espesor de dos a cuatro metros.

Las diferencias consisten en lo siguiente: Una decoloración de dicha zona alta, de tal modo que el tono rojo oscuro se torna amarillento; una menor consolidación y coherencia entre los cantos, fragmentos ro-

*

cosos y materiales arenáceos del cemento; un mayor redondeamiento en los cantos; la presencia de productos calizos trabando, a veces, el conjunto detrítico, y, lo que es más importante, conchas de moluscos: gasterópodos y lamelibranquios, en general muy fragmentados y muy pocos enteros, empastados en el conjunto detrítico y formando parte del conglomerado. Tales moluscos, algunos de los cuales conservan los colores y dibujos de la superficie de la concha, son, por lo que hemos observado, de las mismas especies que los que viven actualmente en el mar, al pie de los acantilados: *Trochus*, *Purpura, Patella, Nasa, Arca, Ostrea,* etc.; son las mismas en el mar actual y en lo alto del acantilado. En el gran espesor de los conglomerados rojos, en ningún sitio encontramos la menor traza de restos de fauna marina, lo cual coincide con los demás caracteres, en virtud de los cuales dedujimos que los conglomerados rojos de Ifni corresponden a una formación detrítica, claramente de facies continental.

El conjunto de lo expuesto nos llevó a la siguiente conclusión, para nosotros indudable: La zona alta decolorada de los conglomerados rojos de Ifni constituye una terraza marina fosilífera, elevada a 60 metros sobre el nivel actual del mar. Esta terraza marina es de época cuaternaria.

Todo hace suponer que en una época, que aún no podemos precisar, pero posterior a los depósitos de conglomerados rojos de Ifni, este país se prolongaba lejos, hacia el oeste, ocupando gran espacio en lo que ahora es la Mar Pequeña. Si tal territorio se enlazaba con las Canarias orientales es uno de los problemas que tenemos en estudio.

Durante una época, aún imprecisa, del Cuaternario se produjo en el litoral africano correspondiente a Ifni un movimiento lento de hundimiento, que hizo que el mar avanzase y llegara a cubrir a la formación de conglomerados rojos. En el máximo avance del mar la costa estaría al pie de la alineación montañosa litoral: la disposición topográfica de los Argüias, o sea de las montañas del Antílope Grande y del Antílope Pequeño, son un indicio.

Después, una oscilación continental de sentido contrario, o sea un movimiento de elevación del territorio, alzó la formación de conglomerados rojos de Ifni a los 60 metros de altitud, según se comprueba por la abundante fauna marina empastada en la zona alta decolorada del conglomerado. La formación del acantilado se comprende que es un simple efecto de la acción erosiva del mar.

Movimientos recientes del litoral (láms. XX, 2, y XXI).—Los movimientos del litoral de Ifni no están reducidos a la formación marina de la

terraza marina de 60 metros que hemos descrito en el epígrafe anterior, sino que posteriormente a cuando la costa ha adquirido su configuración actual en sus líneas generales, o sea después de la formación de la gran línea de acantilados con largos tramos de amplias y hermosas playas al pie, se aprecian las señales patentes y los depósitos correspondientes a otra playa levantada, a la cual asignamos una altitud de unos diez metros.

Esta segunda playa levantada o terraza marina de los diez metros se señala, entre otros caracteres, por los siguientes:

Existencia de una arenisca bastante cementada que contiene como moluscos muy abundantes una gran especie de *Purpura haemastoma*, *Arca noe*, *Patella vulgata* y algún *Haliotis tuberculata*, o sea la fauna marina actual en Ifni. Esta arenisca forma relieve muy acentuado en ciertos parajes de las playas al sur de Sidi Ifni, adosadas al pie del acantilado y ya fuera de la acción de las mareas. Retazos muy patentes de estas areniscas se encuentran al norte de Sidi Ifni por las arcadas naturales de que antes se hizo mención, accidentes de la costa que fueron producidos por la acción intensa del oleaje y que actualmente, por el movimiento de elevación del litoral, están fuera en gran parte de la acción del mar. Además de esta terraza de depósito, con sus moluscos, en otros parajes se señalan terrazas de erosión a la misma altitud máxima. Por otra parte, la red fluvial de pequeñas ramblas que cruzan la rasa costera no desembocan a nivel con la playa, sino que el cauce formado en el espesor de la raña no ha alcanzado el nivel de base marino y cae en salto de una altura máxima de una docena de metros, o mediante un hondo y estrecho surco abierto en el eje del antiguo cauce.

Tales características de la terraza marina que describimos nos hacen suponer que el movimiento que la produjo debió de ser de época muy reciente, de fecha prehistórica. Cuando tratemos de los depósitos que ocupan el valle del Asaka volveremos sobre esta cuestión. La costa de Ifni nos inclinamos a creer que continúa al presente en vías de levantamiento muy atenuado, o que la estabilización es de época histórica no muy lejana, quizá posterior a los tiempos en que los conquistadores canarios y los portugueses, en los siglos XIV y XV, abordaron a este litoral y establecieron factorías; litoral que probablemente encontrarían en mejores condiciones marinas de acceso que en la actualidad.

La red fluvial de Ifni y sus terrazas (lám. XXII).—Nos referimos en este epígrafe a los cursos fluviales que nacen y terminan en el territorio de Ifni. Todos ellos tienen el tipo rambla como los del Levante español.

Los valles son encajados, torrenciales, y están muy lejos de alcanzar el perfil de equilibrio, lo cual dificulta el establecimiento de embalses, pues aunque existen abundantes congostos para la ubicación de presas, los frecuentes tramos de rápidos y la pendiente no permiten embalses de suficiente capacidad.

El río más importante de los genuinos del territorio de los Bu-Amarán es el Ifni, constituído por dos ramas que nacen en la altiplanicie central y se nutren con los derrames interiores de las montañas orientales. Las dos ramas se unen cerca de la costa y confundidas atraviesan, en meandros encajados, la alineación montañosa litoral, y en un ancho valle, apto para regadíos, desemboca junto al morabito de Sidi Ifni.

En la rama septentrional, y de curso permanente en el verano, lo angosto del valle no deja sino terrazas confusas. Más claras están en la rama meridional, especialmente en un ensanchamiento del valle, antes de llegar a las montañas litorales, en cuyo paraje se señala un conjunto de terrazas poligénicas, a veces de erosión, de 15 a 20 metros, en la mayoría de los casos con lecho de cascajos. Otro complejo de terrazas está elevado de 40 a 50 metros sobre el cauce actual.

La zona de desembocadura corresponde a un pequeño estuario relleno actualmente por aluviones, abundante en aguas subálveas.

El valle del Asaka y sus depósitos modernos (lám. XXIII).—Este río, que procede de muy lejos en la llanura presahariana del Nun —donde lleva tal denominación—, llega al extremo sudeste del territorio que estudiamos, y allí se acrece con los manantiales de Tiliuin, penetrando a poco en el macizo montañoso de Ifni, el cual atraviesa por amplio valle encajado, sirviendo el cauce de límite entre el territorio español, al norte, y de dominio francés, al sur.

El Asaka formó durante el transcurso del Neogeno un valle en las rocas duras que atraviesa, muy evolucionado y viejo, habiendo casi alcanzado su perfil de equilibrio, presentando, por este carácter, gran analogía con los ríos de Sierra Morena que desembocan en el Guadalquivir por su margen derecha, ríos muy favorables para el establecimiento de embalses. El Asaka presenta también alguna presa rústica, de deficiente construcción y muy poca altura, que forma un embalse del que parten acequias destinadas a regadíos establecidos en algunos ensanches del valle, tanto en la margen española como en la francesa.

Pero toda la concavidad de la honda y ancha vallonada fué hecha y colmatada por depósitos arcillosos y margosos procedentes de la amplia llanura sahariana del Nun.

Esta formación fangosa, consolidada y endurecida, está cementada y trabada por depósitos calizos travertínicos, procedentes, en parte, de la precipitación del carbonato cálcico por las aguas fluviales, cargadas de esta substancia en la llanura al este de Ifni, análogamente a como el Guadiana deposita sus tobas calizas en los pantanos de Daimiel y entre las cuarcitas y materiales volcánicos de Ciudad Real; pero en proporción muy importante también derivan las formaciones calcáreas travertínicas del Asaka de los depósitos dejados por las aguas de los manantiales que procedentes de los terrenos calizos paleozoicos surgían en las laderas del valle.

Tiene la formación arcilloso-calcárea que rellenó la vallonada del Asaka color claro-amarillento y está plagada de caparazones de gasterópodos, especialmente *Melanopsis,* todos de agua dulce, semejantes, en gran parte, a las especies que viven en las aguas del río, en donde hay, en gran abundancia, el *Melanopsis pleuraptasia* Bourg. Consideramos a tal formación como de época cuaternaria, y la suponemos contemporánea de la fauna marina de la zona alta de los acantilados de los conglomerados rojos de Ifni, que forman la terraza marina de 60 metros.

Y hasta esta altura, próximamente, sobre el cauce actual, alcanzan los depósitos fluviales del Asaka, los cuales se conservan en grandes espacios adosados a las ásperas laderas antiguas de la vallonada, de tal modo que el camino que remonta el valle avanza en largos tramos, por una o por otra ladera, sobre la superficie horizontal de los potentes depósitos amarillentos que le colmataron en el Pleistoceno. Sobre esta terraza están las ruinas de diversas construcciones en la margen derecha, y más aguas abajo, sobre la cubierta travertínica de un empinado cerrete, el castillo de Igurar, que defiende a la inmediata alcazaba, frente al morabito de Sidi Mesaud, situado en la margen izquierda, de dominio francés.

Actualmente el Asaka está, desde hace largo tiempo, actuando en limpiar de tales rellenos el viejo valle, de tal modo que la corriente ha alcanzado ya el antiguo fondo paleozoico en todo el eje del valle, y el río, en sus meandros, ataca a los altos escarpes laterales de los depósitos modernos, a los que zampea, desploma y arrastra. Tal acción erosiva se aprecia como de época muy reciente en el tramo inferior del río, pues todavía quedan abundantes restos de los canales y acequias construídos a cal y canto, que conducían las aguas a pequeñas planicies abancaladas del valle, terrenos de regadío que ya destruyó e hizo desaparecer la corriente, y de los cuales no queda, aparte de las ruinas mencionadas de acequias, sino alguna que otra palmera que retoñó en

el tronco desmochado de otras que alegraron hace ya mucho tiempo las huertas desaparecidas del tramo final del Asaka.

Mientras que los ríos que nacen y mueren en territorio de los Bu-Amarán, tal como el Ifni, carecen de la formación de relleno, procedente del Sáhara, presentan, en cambio, las terrazas de cantos o simplemente de erosión que hemos descrito en el epígrafe anterior, formadas como resultados de los movimientos alternativos de elevación y descenso del suelo. El Asaka presenta como consecuencia de tales oscilaciones isostáticas el colmatado de su valle, y la erosión y arrastre subsiguiente, fenómenos que nos explicamos según el siguiente proceso.

El Asaka —tramo terminal del Nun— era en la época en que la raña de conglomeradas rojos de Ifni se extendía lejos hacia el Occidente de la Mar Pequeña, un río, con su valle ya labrado, que desembocaría también lejos hacia las Canarias orientales. Cuando comenzó la transgresión marina sobre los conglomerados rojos, por efecto del hundimiento lento del territorio de Ifni, comenzó la colmatación por aportes terrígenos del tramo final del río, que se comportó al modo como lo hacen los arroyos, cuya corriente detiene la marea al subir. El nivel superior de los depósitos de relleno alcanzaría semejantes niveles que las capas de moluscos marinos de la zona alta de los conglomerados rojos. Al comenzar a producirse el movimiento de elevación del litoral de Ifni, es decir, la regresión marina, alejándose la línea de costa, el Asaka, al descender su nivel de base marino, aumentó la intensidad de la corriente y comenzó la limpieza de los sedimentos que colmataban la vallonada. Tal proceso experimentaría una oscilación al producirse los movimientos productores de la terraza baja marina, o sea la de 10 metros.

La labor erosiva del Asaka en la actualidad es muy atenuada; parece casi estabilizada. Pero es probable que hace unos siglos, cuando las fustas rápidas de los canarios y las carabelas portuguesas llegaban a Ifni, encontrasen aquellos intrépidos navegantes un litoral de menos difícil abordaje que ahora, y los pequeños estuarios del Ifni y del Asaka, aun no por completo cegados, les ofrecerían más fácil y acogedor varadero para sus naves que la desabrigada costa actual, de violentas y numerosas rompientes.

Explicación de las láminas XV-XXIII.

LÁMINA XV:

Fig. 1.—La rasa costera, las montañas litorales y, entre ellas, el cerro volcánico Argüia Quevira o Antílope Grande.

Fig. 2.—Cerros de lavas en las inmediaciones del pozo Lagisgal, de la cabila de Sbuya.

LÁMINA XVI:

Fig. 1.—Macizo volcánico del Tual: la montaña Busmeguida desde la del Tamarrut.

Fig. 2.—Meandro encajado de la rama meridional del Ifni, a su paso por las montañas litorales, aquí constituidas por terrenos intensamente metamorfizados.

LÁMINA XVII:

Fig. 1.—Valle encajado del Asaka, cerca de la alcazaba de Arosi, con laderas de calizas cámbricas.

Fig. 2.—Calizas de indeterminada edad paleozoica, en el valle de Ugug.

LÁMINA XVIII:

Fig. 1.—Complejo de areniscas y margas paleogenas fosilíferas del acantilado de Sidi Uarsik; en último término, calizas paleozoicas del cabo Nun.

Fig. 2.—Acantilado de materiales paleogenos, con fósiles vegetales, en las inmediaciones del pozo Arrim, al sur de Sidi Ifni. En la parte alta, terraza marina de 60 metros.

LÁMINA XIX:

Fig. 1.—Costa de la rasa litoral, desde el Tazarut hasta Sidi Ifni; acantilados paleogenos de la colada volcánica del Antílope Grande y de los conglomerados rojos de Ifni.

Fig. 2. – Accidentes litorales de erosión marina en los conglomerados rojos de Ifni, en el Marsá de Exira.

LÁMINA XX:

Fig. 1.—Acantilados rojos de Ifni, de época oligocena, en Sidi Ifni. En la parte alta, zona de conglomerado amarillento fosilífero de la terraza marina de 60 metros, a su vez cubierta por raña cuaternaria.

Fig. 2.—Rasa costera de Sidi Ifni; en primer término, la terraza marina de 10 metros; en segundo y último término, la de 60 metros.

LÁMINA XXI:

Fig. 1.—Arcada de erosión marina en los conglomerados rojos de Ifni, en el Marsá de Exira; en primer término, bloque de arenisca de la terraza marina de 10 metros.

Fig. 2.—Acantilado de conglomerados rojos de Ifni, al norte de Sidi Ifni; en primer término, bloque de arenisca de la terraza marina de 10 metros; las figuras de la ladera del acantilado están sobre otro resto de arenisca, de la misma terraza, en su sitio de origen.

LÁMINA XXII:

Fig. 1.—Rama meridional del Ifni, en la meseta central, cerca de las montañas litora-

les: Terraza baja fluvial ocupada por regadíos; más lejos, planicie de antiguas terrazas de erosión, correspondientes a la marina de 60 metros.

Fig. 2.—Tramo final del Ifni y su pequeño estuario relleno por los aluviones modernos.

Lámina XXIII:

Fig. 1.—Valle del Asaka, aguas arriba del castillo de Igurar y morabito de Sidi Mesaud. El antiguo valle de erosión se le ve ocupado, en gran parte, por los depósitos correspondientes a la terraza cuaternaria de 60 metros, cortada por los afluentes de la margen derecha.

Fig. 2.—Castillo de Igurar, en el paso del Asaka, edificado sobre la caliza travertínica de un mogote de margas del relleno cuaternario del valle.

Fig. 1.

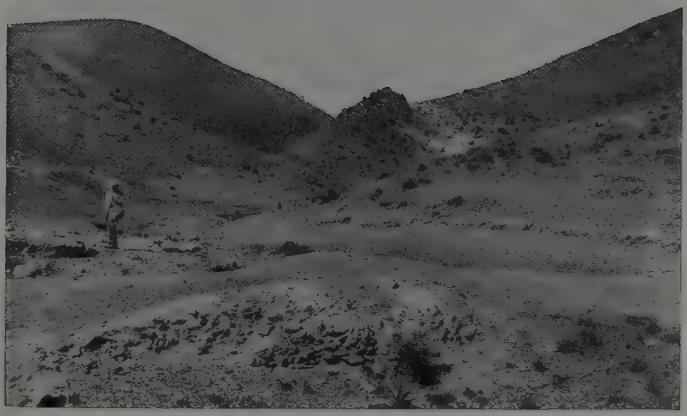


Fig. 2. *Fots. Hernández-Pacheco.*

Hernández-Pacheco (E. y F.).—Datos acerca de la exploración geológica de Ifni.

Fig. 1.

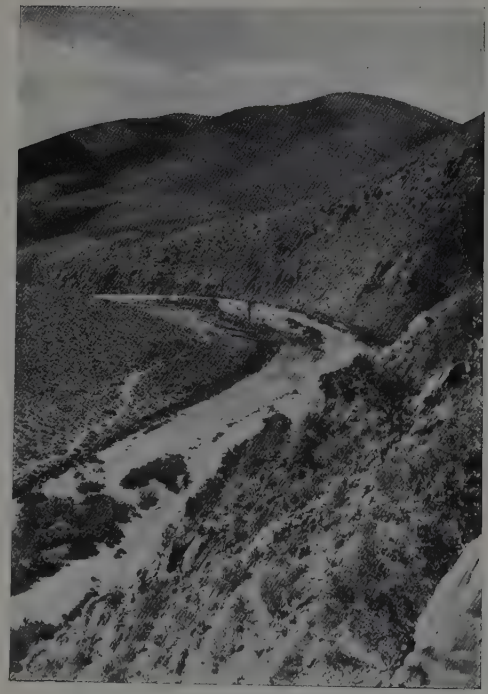


Fig. 2. *Fots. Hernández-Pacheco.*

Hernández-Pacheco (E. y F.).—Datos acerca de la exploración geológica de Ifni.

Fig. 1.

Fig. 2. *Fots. Hernández-Pacheco.*

Hernández-Pacheco (E. y F.).—Datos acerca de la exploración geológica de Ifni.

Fig. 1.

Fig. 2. *Fots. Hernández-Pacheco.*

Hernández-Pacheco (E. y F.).—Datos acerca de la exploración geológica de Ifni.

Fig. 1.

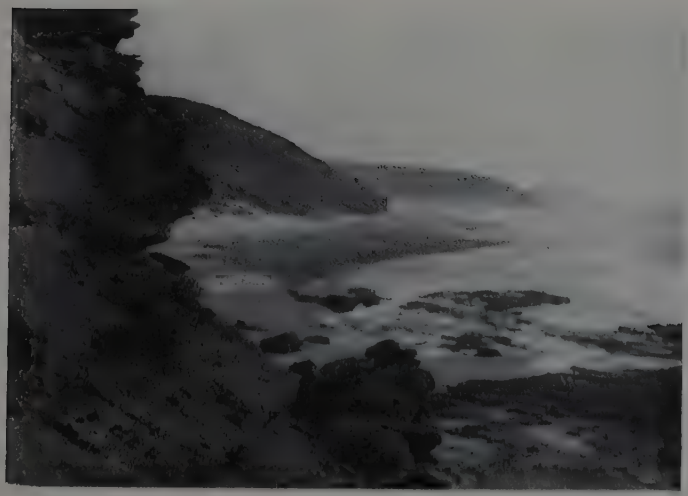


Fig. 2. *Fots. Hernández-Pacheco.*

Hernández-Pacheco (E. y F.).—Datos acerca de la exploración geológica de Ifni.

Fig. 1.

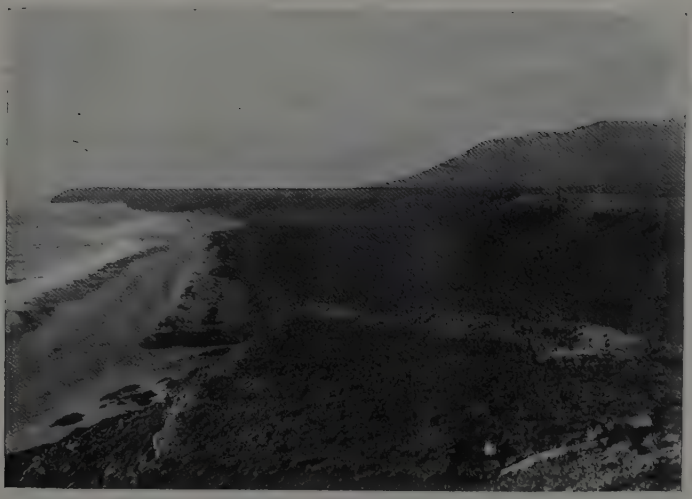


Fig. 2. *Fots. Hernández-Pacheco.*

Hernández-Pacheco (E. y F.).—Datos acerca de la exploración geológica de Ifni.

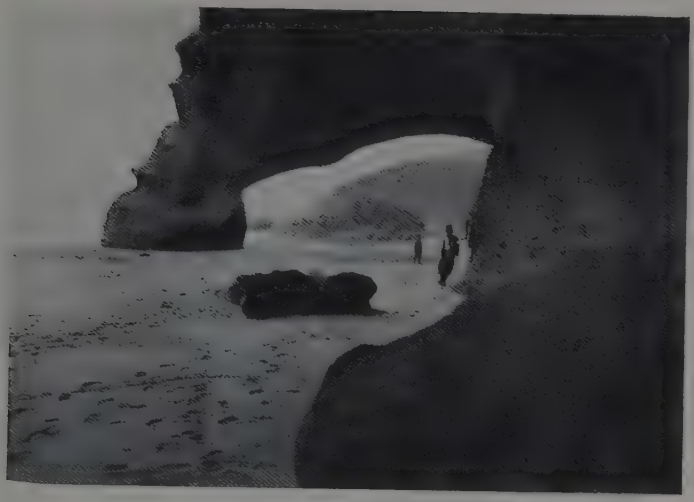


Fig. 1.

Fig. 2. *Fots. Hernández-Pacheco.*

Hernández-Pacheco (E. y F.).—Datos acerca de la exploración geológica de Ifni.

Fig. 1.

Fig. 2. *Fots. Hernández-Pacheco.*

Hernández-Pacheco (E. y F.).—Datos acerca de la exploración geológica de Ifni.

Fig. 1.

Fig. 2. *Fots. Hernández-Pacheco.*

Hernández-Pacheco (E. y F.).—Datos acerca de la exploración geológica de Ifni.

Notas geobotánicas de la provincia de Málaga

por

M. Laza Palacios.

(Lám. XXIV.)

La carretera que va del Colmenar a Villanueva del Rosario pasando por el Puerto de las Pedrizas situado a unos 800 metros de altitud, atraviesa, a poco de cruzar el ya citado Puerto, un bosque bien conservado a trozos, formado por una asocietas con caracteres de climácica, de *Quercus ilex* L. y *Quercus faginea* Lamk., que atrajo mi atención al verla casualmente, y el 30 de junio de 1935 pude, gracias a la amabilidad de su propietario, el Dr. Juan Molina Fernández, de Málaga, visitar detenidamente algunos rodales cuyo grado de conservación era bueno y realizar una minuciosa herborización en ellos y en sus inmediaciones, que ya habían padecido la destructora acción antropozoógena, y tomar unas muestras de su suelo.

Las muestras de suelo fueron analizadas en mi laboratorio, siguiendo la pauta que para estas operaciones prescribe en sus obras E. Huguet del Villar, y el material herborizado, en parte fué clasificado por mí y en parte por D. Carlos Pau, a cuya infinita bondad debo mucho de lo que conozco de botánica sistemática.

El bosque objeto de la presente nota está enclavado en terrenos del liásico, según la 4.ª edición del Mapa Geológico de España, a unos 750 u 800 metros de altitud, como término medio, con suave pendiente. La carta pluviométrica de los Sres. Ceballos y Vicioso señala a esta zona de 900 a 1.000 milímetros de precipitación anual, dato que aparece plenamente confirmado por la presencia de la *Quercus faginea* Lamk., aunque no resulte precisamente un argumento en favor del tan decantado xerofitismo de la *Quercus ilex* L.

El suelo propiamente dicho es calizo y presenta tres horizontes perfectamente diferenciados y es relativamente profundo, no encontrándose la roca madre hasta los 90 centímetros o el metro. Esta roca es caliza y efervesce, así como el suelo, en todos sus horizontes, violentamente con

el ácido clorhídrico al tercio. Examiné tres cortes o perfiles, cuyos datos detallados son los siguientes:

ASOCIETAS DE *QUERCUS ILEX* L., CON *QUERCUS FAGINEA* LAMK.

Horizonte A: pH, 7,4; humus, saturado.
Horizonte B: pH, 7,3; humus, saturado.
Horizonte C: Rocas que efervescen violentamente con el ClH al tercio.

RIZOSFERA DE *QUERCUS ILEX* L.

Horizonte A: pH, 7,4; humus, saturado.
Horizonte B: pH, 7,3; humus, saturado.
Horizonte C: Rocas que efervescen violentamente con el ClH al tercio.

RIZOSFERA DE *QUERCUS FAGINEA* LAMK

Horizonte A: pH, 7,3; humus, saturado.
Horizonte B: pH, 7,3; humus, saturado.
Horizonte C: Rocas que efervescen violentamente con el ClH al tercio.

Los datos florísticos de esta sinecia, clasificados en simorfias, son los siguientes:

QUERCETUM ILICIS-FAGINEAE-COCCIFEROSUM, CON *SERRATULA PINNATIFIDA* VAR. *LATISQUAMATA* Y *DAUCUS HETEROCARPUS*

ARBORETUM:

Quercus faginea Lamk.	$\overline{\text{AS}}$	*Staehlina dubia* L.	$\dot{\text{s}}$
Quercus ilex L.	$\overline{\text{AS}}$	*Phlomis purpurea* L.	$\dot{\text{s}}$
Fraxinus angustifolia Vahl.	$\ddot{\text{s}}$	*Phlomis lychnitis* L.	$\ddot{\text{s}}$
Crataegus monogyna Jacq.	$\ddot{\text{s}}$	*Daphne gnidium* L.	$\ddot{\text{s}}$
		Cistus albidus L.	$\ddot{\text{s}}$
FRUCTICETUM + SUFFRUCTICETUM:		*Rosa sempervirens* L.	$\ddot{\text{s}}$
Quercus coccifera L.	$\dot{\text{s}}$	*Ononis procurrens* Wallr.	$\dot{\text{s}}$
Retama sphaerocarpa Boiss.	$\breve{\text{s}}$	*Ulex parviflorus* Pour.	$\dot{\text{s}}$
Spartium junceum L.	$\breve{\text{s}}$	*Ruta montana* L.	$\dot{\text{s}}$

HERBETUM:

Chamaepeuce hispanica DC.	s	*Trifolium pratense* L.	s
Echinops strigosus L.	s	*Anethum graveolens* L.	s
Serratula pinnatifida L. var. *latisquamata* Pau.	s	*Caucalis daucoides* L.	s
Allium sphaerocephalus L. f. *roseum*.	s	*Anagallis arvensis* L.	s
Galium verum L.	s	*Anthyllis vulneraria* L.	s
Lathyrus tingitanus L.	s	*Daucus heterocarpus* Boiss.	s
Achillea ageratum L.	s	*Eryngium campestre* L.	s
Anthemis arvensis L.	scm	*Scabiosa maritima* L.	s
Brunella vulgaris L.	s	*Bourgaea humilis* Coss.	s
		Campanula rapunculus L.	s
		Sedum amplexicaule DC.	s

GRAMINOIDETUM:

Millium paradoxum L.	s	*Dactylis glomerata* L. var. *hispanica* Wk.	s
Hordeum bulbosum L.	s	*Aegilops triuncialis* L.	s

La *Retama sphaerocarpa* Boiss. y el *Spartium junceum* L. forman parte del cortejo de la *Quercus ilex* L., y al *quejigo* parece asociada la *Fraxinus angustifolia* Vahl.

Son elementos muy típicos de esta sinecia

Achillea ageratum.
Staehlina dubia.
Rosa sempervirens.
Serratula pinnatifida L. var. *latisquamata* Pau.
Hordeum bulbosum.
Daucus heterocarpus.

Los representantes más caracterizados de la invasión ruderal-arvense, son:

Ononis procurrens.
Echinops strigosus.
Aegilops triuncialis.
Anthemis arvensis.
Anagallis arvensis.
Millium paradoxum.

La conservación de este bosque en su actual estado próximo a la climax no debe ser labor muy difícil, ya que los representantes de la flora arvense y ruderal que han empezado a asaltarle se encuentran todavía en reducido número.

Explicación de la lámina XXIV.

Lámina XXIV:

Fig. 1.—Hermoso ejemplar de *Quercus faginea* Lamk., cerca del Puerto de las Pedrizas.

Fig. 2.—Asocies simorfial de *Spartium junceum* L. y *Retama sphaerocarpa* Bos. en el *Quercetum ilicis-fagineae*, del Puerto de las Pedrizas.

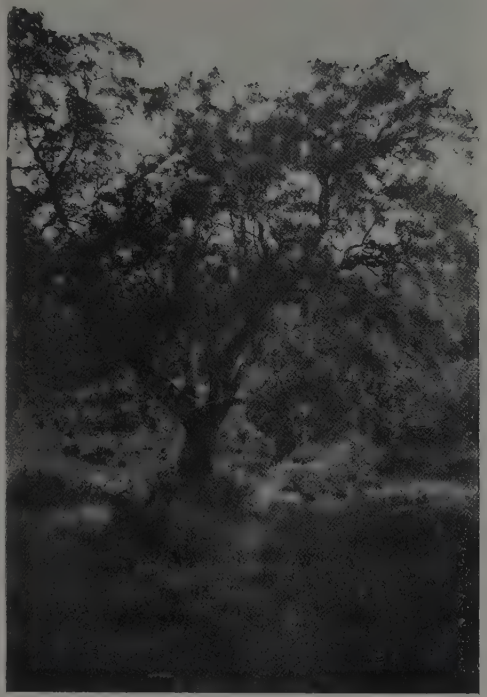


Fig. 1.

Fig. 2.

Laza Palacios (M.).—Notas geobotánicas de la provincia de Málaga.

Sección bibliográfica.

Astre (G.).—*Sur deux Ammonites à affinités alpines ou orientales dans le terrain aptien de Catalogne.*—Butll. Instit. Cat. d'Hist. Nat., vol. XXXIV, números 8-9, págs. 221-225. Barcelona, 1934.

Se estudian dos especies muy interesantes de Amonites descubiertas por el autor en el Aptiense de la región del Segre. Una de ellas es *Puzosia liptoviensis* Zeuschner, procedente de las margas grises o azuladas existentes entre Gosol y la Colada de Molas, la cual es una forma alpina; la otra es *Ammonitoceras* cf. *lahuseni* Sinzow, forma acantoplitoidea encontrada en las margas azules con *Exogyra latissima* al este de Figols de Orgañá, especie relacionada con las de Rusia y del Cáucaso.—J. Royo y Gómez.

Llopis y Lladó (N.).—*Sobre l'existència del nivell dels «Calymenes» al Baix Pireneu.* Butll. Instit. Cat. d'Hist. Nat., vol. XXXIV, núm. 8-9, págs. 235-239. Barcelona, 1934.

El género *Calymene* no había sido aún encontrado en Cataluña, y el piso Llandeilo del Silúrico no se había podido fijar aún. El autor describe un ejemplar rodado de *Calymene tristani* Brongn., procedente de Molina (Cerdaña), cuya matriz es la pizarra verdosa propia de aquella edad. Es de esperar que nuevas investigaciones permitirán encontrar estas pizarras *in situ* y, por lo tanto, fijar la situación exacta del yacimiento.—J. Royo y Gómez.

Llopis y Lladó (N.).—*Notes geológiques. Al massís de Pedraforca.* Butll. Institució Cat. d'Hist. Nat., vol. XXXIV, núm. 6-7, págs. 155-167, 6 láms. Barcelona, 1934.

El macizo pirenaico de Pedraforca es poco conocido geológicamente; orográficamente está relacionado con las sierras del Bergadá y con la de Cadí. En esta nota se hace primeramente una descripción fisiográfica acompañada de fotografías y se estudia luego la estratigrafía, determinándose los terrenos como del Cretácico superior y del Eoceno y pertenecientes a los siguientes pisos: *a)* Santoniense con calizas compactas con Orbitolinas; *b)* Campaniense, calizas margosas glauconíferas con equínidos; *c)* margas azuladas con *Ostrea larva* y *Micraster; d)* Daniense, margas rojas lacustres. Conviene advertir, sin embargo, que la lista de fósiles en que se basa esa clasificación contiene especies, como la *Orbitolina*

conoidea, O. discoidea, Rhynchonella lata, Lima paralella, que abundan en nuestro Aptiense y son típicas de él, por lo que no sería extraño que estuviera este piso representado también allí, aunque el autor no lo indica.

Termina el trabajo con el estudio de la fauna microscópica de las calizas senonienses de Pedraforca, indicándose unas 23 especies de foraminíferos.—J. Royo y Gómez.

Llopis y Lladó (N.).—*Sobre l'existència del nivell de les quarsites amb bilobites al Baix Pireneu.* Butll. Instit. Cat. d'Hist. Nat., vol. XXXIV, núm. 1-5, págs. 30-34. Barcelona, 1934.

A base de una *Cruziana* que no se llega a determinar específicamente (*C. saportai* Delg. ?) por no coincidir exactamente con otras especies, se pretende fijar como de la base del Tremadoc a las cuarcitas de Castellbó, cerca de Seo de Urgel.—J. Royo y Gómez.

Bataller (J. R.).—*Notes Paleontológiques. I. Liàsic lleidatá.* Butll. Instit. Cat. d'Hist. Nat., vol. XXXIV, núm. 1-5, págs. 43-52. Barcelona, 1934.

Nuestro consocio Sr. Bataller estudia aquí diversas especies del Liásico de la provincia de Lérida, procedentes de Camarasa (Sierra del Montroig), Gósol, Pont de Suert, etc. Los fósiles pertenecen a *Belemnites,* a ocho especies de Amonites, a 14 de Lamelibranquios, a 13 de Braquiópodos, un Briozoo, un Coralario, una Serpula y un Crinoideo.—J. Royo y Gómez.

Rocabert (Ll.).—*Contribució al coneixement de la fauna ictiològica terciària catalana.* Butll. Instit. Cat. d'Hist. Nat., vol. XXXIV, núm. 1-5, págs. 78-107, 4 láms. Barcelona, 1934.

En este trabajo se estudian los dientes de unas veintiocho especies de peces procedentes del Neogeno catalán. Todos los ejemplares van reproducidos en las láminas. Las especies que se indican son las siguientes: *Notidanus primigenius* Ag., *Scyllium* sp., *Oxyrhina hastalis* Ag., *O. xiphodon* Ag., *O desorii* Ag., *Lamna cattica* Phil., *Odontaspis cuspidata* Ag., *O. acutissima* Ag., *O. acutissima* var. *vorax* Le Hon, *O. contortidens* Ag., *O. elegans* Ag., *O. dubia* Ag., *Carcharodon megalodon* Ag., *Hemipristis serra* Ag., *Galeocerdo aduncus* Ag., *Galeus affinis* Probst., *Carcharias (Prionodon), C. (Hiproprion), C. (Aprionodon), Sphyrna prisca* Ag., *Squatina biforis* Le Hon, *Myliobatis* sp., *Nummopalatus multidens* de Münst., *Chrysophrys* sp., *Ch. agassizi* Sism., *Trichiurides miocaenus* Delf., *Cymbium* sp. De ellas, doce son nuevas para el Neogeno catalán.—J. Royo y Gómez.

Elías (J.).—*Notes geológiques.* Butll. Instit. Cat. d'Hist. Nat., vol. XXXIV, número 1-5, págs. 53-77. Barcelona, 1934.

Conjunto de notas geológicas referentes a la comarca del Vallés y Panadés y especialmente a los alrededores de Tarrasa. Trata de las inclinaciones y de las flexiones de los estratos paleozoicos y triásicos; de la gran fosa del Vallés y el Panadés, producida a principios del Aquitaniense; del asurcamiento por las aguas fluviales de los terrenos sarmatienses del centro del Vallés, sobre el origen del torrente del Llor; origen de los mantos violáceos de las arcillas pontienses del Vallés occidental; sobre la calcita de las arcillas de los alrededores de Tarrasa y acerca de las discordancias de las capas de arcillas pontienses.—J. ROYO Y GÓMEZ.

Jorge (E. de).—*El Triásico en Vizcaya.* Not. y Com. del Instit. Geol. y Min. de España, año V, núm. 5, págs. 37-41, lám. en color. Madrid, 1933.

Se trata de una nota preliminar sobre la existencia de cuatro zonas del Triásico de Vizcaya, reconocidas por el autor, y que denomina de Orduña, Guernica, Meñaca e Ibarranguelua. Presentan los mismos caracteres litológicos, margas, arcillas irisadas, calizas cavernosas, yesos, etc., y en todas ha reconocido la existencia de erupciones de ofitas. No se han encontrado fósiles. Se señalan discordancias con los terrenos circundantes.

Se indica como posible edad de este Triásico, al Keuper.—V. Sos.

Jordana Soler (L.).—*Cuarta Región: Centro. Nota paleontológica e hidrológica.* Notas y comunic. del Instit. Geol. y Min. de España, vol. V, 1933, número 5, págs. 8-12, láms. I-III. Madrid, 1935.

El autor describe en esta nota varios amonites y terebrátulas recogidos en excursiones realizadas por las zonas de Barahona (Soria) y Maranchón (Guadalajara), para la confección de las hojas geológicas correspondientes al plano 1 : 50.000.

Clasifica los cefalópodos como *Harpoceras radians* y *H. levisoni,* del Lías medio e inferior, y describe otro ejemplar como variedad cretácica del género *Oxynoticeras,* representando las líneas de sutura de los prototipos, para que se puedan comparar con los recién hallados. Pero esas líneas de sutura están equivocadas y mal copiadas; los dibujos están invertidos de tal manera que las lobas del original resultan sillas en el grabado del Sr. Jordana, y viceversa, además la línea ventral no está colocada en su sitio, por donde resultan de difícil interpretación. Por otra parte, es fácil reconocer en las fotos que los amonites son cretácicos y no jurásicos; además de faltarles la quilla característica de los *Harpoceras,* basta observar la línea de sutura de los ejemplares para reconocer, sobre todo en el llamado *Harpoceras levisoni,* las formas regresivas de los amonites del Cretácico superior hacia el tipo *Ceratites (Pulchellia, Tissotia, Sphenodis-*

cus, etc.). En cuanto al *Oxynoticeras,* sabido es que este género es del Jurásico inferior y sería verdaderamente excepcional que apareciese una forma del mismo género en el Cretácico superior sin haber dejado rastro en más de la mitad del Jurásico y en el resto, del Cretácico. Se representa y describe, por último, una terebrátula *jurásica,* la *T. biplicata* Sow., y otra variedad nueva de la primera.

La *Terebratula biplicata* Sow. es del Cretácico. Los ejemplares representados parecen ser jurásicos. Deben de pertenecer al grupo de las *biplegadas* de Rollier, que se hallan en su mayor parte en la Gran Oolita.—IGNACIO OLAGÜE.

Glegg (W. E., M. B. O. U.).—*Field observations on the Birds of the Lagoon-area between the Petite Camargue and the Spanish Frontier.* The Ibis, serie 13, vol. VI, núm. 1, págs. 125-163. London, 1936.

Contiene una lista de 127 especies de aves con algunas notas sobre abundancia, distribución, etc., como resultado de siete visitas: cuatro en primavera, dos en otoño y una en invierno, hechas expresamente. El autor cita 33 especies sedentarias, 28 estivales, 31 invernales y 24 de paso. Como se han dedicado principalmente a recorrer la zona costera, abundante en lagunas y salinas, el trabajo tiene una mayor amplitud en lo referente a las aves acuáticas y marinas. Encabeza el trabajo con unas consideraciones geográficas, ecológicas y sobre emigración, y unas observaciones sobre la influencia del tiempo en los desplazamientos de las aves en la región estudiada.—F. BERNIS.

Zariquiey Cenarro (R.).—*Adiciones al ensayo de su Catálogo de los Crustáceos decápodos marinos de España y Marruecos español, por D. Alvaro de Miranda y Rivera, publicado en 20 de septiembre de 1933.* Butll. Instit. Cat. d'Hist. Nat., vol. XXXV, 2.° trimestre, págs. 1-7. Barcelona, 1935.

Este trabajo resume los nuevos datos que el autor ha podido reunir acerca de la fauna Carcinológica de nuestras costas mediterráneas y que incrementan los publicados con anterioridad por el Sr. Miranda.—E. RIOJA.

Zariquiey Cenarro (R.). — *Crustáceos del Mediterráneo (Decap. Macrur.) Familia* Hippolytidae *S. Bate. Géneros* Thor *Kingsley y* Spirontocharis *S. Bate.* Butll. Inst. Cat. d'Hist. Nat., vol. XXXV, 4.° trimestre, págs. 1-18, figuras 1-29. Barcelona, 1936.

Después de una corta introducción acerca de los caracteres de la familia *Hippolytidae,* el autor da una clave de los cinco géneros encontrados en el Mediterráneo y discute detenidamente los caracteres de los géneros *Thor* y *Spirontocharis,* describiendo las siguientes especies de nuestras costas: *Thor Bunseni, Th. Sollaudi* n. sp., *Spirontocharis pusiola* y *Sp. cranchi.*—E. RIOJA.

PUBLICACIONES DE LA SOCIEDAD

Los señores socios pueden adquirir los tomos de los ANALES, del BOLETÍN, REVISTA DE BIOLOGÍA, MEMORIAS y RESEÑAS CIENTÍFICAS, a los precios siguientes:

ANALES:		
Tomo 1.° (cuadernos 1.° y 3.°)	30	pesetas.
Tomos 2.°, 3.°, 4.°, 12.°, 13.°, 14.°, 15.°, 19.°, 20.°, 21.°, 24.°, 25.°, 26.°, 27.°, 28.° y 29.°	10	—
Tomo 5.°	25	—
Tomos 6.° y 7.°	20	—
— 8.°, 9.°, 10.°, 11.°, 16.°, 17.°, 18.°, 22.°, 23.° y 30.°	12	—
BOLETÍN:		
Tomos I a VIII, XVII, XX a XXXIV	10	—
— IX a XIII, XV a XVI, XVIII, XIX	12	—
Tomo XIV (cuadernos 3.° a 10.°)	30	—
REVISTA ESPAÑOLA DE BIOLOGÍA:		
Tomos 1.°-3.°	12	—
MEMORIAS:		
Tomos I, II, III, IV, V, VIII	10	—
— VI, VII, IX, XI a XIV	12	—
Tomo X	25	—
— del 50.° aniversario	15	—
— XV (dos volúmenes)	50	—
RESEÑAS CIENTÍFICAS:		
Tomos I a VIII	6	—

Los cuadernos sueltos de los ANALES y MEMORIAS, siempre que de ellos haya sobrantes, sin descabalar tomos, de **dos a seis pesetas.** Los cuadernos sueltos del BOLETÍN, de **una a cuatro pesetas.** Los cuadernos de RESEÑAS CIENTÍFICAS, a **dos pesetas;** los de la REVISTA DE BIOLOGÍA ESPAÑOLA, a **tres pesetas.**

La colección del BOLETÍN, tomos I a XIII y XV a XXXIV (33 tomos), se vende al **precio reducido** de **210 pesetas** (portes incluídos).

La serie de los ANALES, tomos II a XXX (29 tomos), al **precio reducido** de **250 pesetas.**

La colección completa de las MEMORIAS (17 tomos), al **precio reducido** de **175 pesetas.**

La serie completa de REVISTA ESPAÑOLA DE BIOLOGÍA (3 tomos), al precio reducido de **30 pesetas.**

La colección de RESEÑAS (8 tomos), al **precio reducido** de **40 pesetas.**

La colección **completa** de las publicaciones de la Sociedad **(92 tomos), 850 pesetas** (portes incluídos).

SUMARIO DEL NÚMERO 3

Págs.

Sesión del 5 de marzo de 1936: Admisiones y presentaciones.—Notas y comunicaciones.—Trabajos presentados 137

Trabajos presentados.

Caballero (A.): Plantas de Ifni (láms. XIV) 139

Morales Agacino (E.): Un nuevo *Microtinae* del centro de España 151

Hernández-Pacheco (E.) y Hernández-Pacheco (F.): Datos acerca de la exploración geológica de Ifni (láms. XV-XXIII) 155

Laza Palacios (M.): Notas geobotánicas de la provincia de Málaga (lámina XXIV) 177

Sección bibliográfica 181

LEITZ

WETZLAR

Nuevo **microscopio binocular estereoscópico** según Greenough, de gran campo visual, dotado de **cambia objetivos automático.**

Pídase catálogos y presupuestos gratis al Representante General para ESPAÑA

CASA ALVAREZ - MATERIAL CIENTÍFICO

MAYOR, 65. - Teléfono 12.050. - MADRID

S. Aguirre, impresor.—Gral. Alvarez de Castro, 40.-Madrid.